



ان الله لا یضیع اجر من احسن عملا ... بالتی هی احسن

یا ایها الذین امنوا ان جاءکم فاسق بنبأ فتبینوا ان تصیبوا قوما بجهالة فتصبحوا علی ما فعلتم نادمین

لا تقضی ... لاحد الخصمین ... ما لم تسمع کلام الاخر

کتاب الحساب للمولی الاعظم عالم المتواتر القاضی یحیی ... الکاشی

اولم تؤمن قال بلی ولکن لیطمئن قلبی

[redacted]

مهر: ... مصطفی ... ۱۱۸۶

۱۲۱

... السلطان ولا اسمیل المحبوب ولا ... المحذور

... قولا صحیحا ... من الفهم السقیم

۹۵۱

... داناه بود دل پیر برنا بود

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم رب تمم بعونك

الحمد لله الواحد الذي علم أولي الألباب عدد السنين والحساب
العزيز الذي خلق الأزواج على أعدل ازدواج ورقى عليها ضروب النعم
وأفاض عليها أوفى القسم وأعجزها أعداد النسب حتى بعض منه
العجب جمعها بعد التفريق وأعطاها كمال التضعيف ثم إنما
بكرمه الشامل وعفا عن عقابها بانضافر أفراده
وصلى على محمد خير المرسلين وعلى آله وأصحابه الطاهرين
الأفضل قدره عبر الزمان الفائق بفضله على الأقران
سيما بدرا كاملا وبحرا فاضلا مجد الدين عبد الله بن عمر
قدوة أفاضل الزمان ناصح الدور جامع مكارم العليا عز الملة والدين
الكاشي بلغه الله ما تمناه في أولاه وأخراه وولي وتلامذة كمثال تاج الدين
أبا سعيد مسعود ابنه بالعمر والنسب التقسيم منه وأبا الفضل صفي الحاج
إلى رحمة الله يحيى بن سعد الكاشي أن أجمع لهما قوانين كلية في علم الحساب
مقرونة بحقيقة الصواب خالية عن وصمة الزوائد حاوية بزين الفوائد
حاوية لجميع أحواله مشتملة على كل أعماله ما حثتهما إلى ما سألاه

مع ما منيت به من عوائق الزمان وابتليت به من موانع الدوران
فشرعت فيه وأوردت فيه الذي ما استفدته من فضلاء هذا الفن
وما وجدته في كتب محققيهم وما استنبطته بعون الحي الخالق ودون في
الجامدة واسأل الله العلي أن يجعله كما يرتضيه الأذكياء المحصلون وأن يكون
وسيلة إلى إحراز دوام الجزيل وبنيت الكلام فيه على مقدمة وأصلين
وسميته لباب الحساب أما المقدمة ففيها فصول الفصل الأول
في تعريف أشياء يحتاج إليها في هذا الفن الوحدة هي الجهة التي إذا
عرضت للشيء كان غير منقسم معها العدد هو ما يتألف من الوحدات
وقد يقال إنه الوحدة وما يتألف منها وهذا التعريف أعم من الأول
وما يعرض له الوحدة يقال له الواحد وما يعرض له العدد يقال له
المعدود والقوم يطلقون الواحد ويريدون به الوحدة ونحن أتباع لهم
في ذلك ونتكلم على اصطلاحهم فالواحد ليس بعدد على التعريف الأول
وعدد على التعريف الثاني والمراد في اصطلاح هذا الكتاب على التعريف الثاني
وللعدد كمية من حيث نفسه لا بالقياس إلى غيره وإذا نسب إلى غيره يحصل له
كمية إضافية بالقياس إلى ذلك الغير مثلا إذا تعقلنا الثلثة كان لها كم

وهي كونها ثلث وحدات واذا نسبناها بالقياس الى الستة مثلا حصلت لها
كمية بالقياس الى الستة وهي كونها نصفا لها وكذلك الحال في جميع الاعداد
حتى الواحد فالعدد باعتبار كميته الذاتية يسمى صحيحا وباعتبار كميته القياسية
يسمى كسرا واذا عرفت ذلك فالعدد ينقسم الى الصحيح والكسر والمركب منهما لان العدد
اما ان لا يكون منسوبا بالقياس الى غيره بشيء اصلا او يكون منسوبا بالقياس الى غيره
بجميع اجزائه او يكون منسوبا بالقياس الى غيره ببعض اجزائه غير منسوب بالبعض الاخر
فالاول الصحيح كالواحد والاثنين والعشرة والثاني هو الكسر كواحد من اثنين
او اثنين من ثلثة او اربعة او اثنين من سبعة والعدد ايضا اما زوج او فرد
فالزوج ما ينقسم الى قسمين متساويين كالاربعة والفرد ما لا ينقسم اليهما كالثلثة
والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج وزوج الفرد وزوج الزوج والفرد فزوج الزوج
ما يكون له نصف ولنصفه نصف الى ان ينتهي الى الواحد وزوج الفرد ما يكون له
نصف ولا يكون لنصفه نصف كالستة والعشرة وزوج الزوج والفرد
ما يكون له نصف ولنصفه نصف لكن لا ينتهي الى الواحد كاثني عشر واربعة وعشرين
والفرد ينقسم الى الاول والمركب فالاول ما لا يعده عدد اكثر من الواحد كاحد عشر
وثلثة عشر والمركب ما يعده عدد اكثر من الواحد كالتسعة وخمسة عشر والمرتبة

موضع

اما حسي كالمواضع المرسومة على التخت

موضع فيه الاعداد اما حسي كالتخت واما خيالي كالمواضع المتخيلة
عند تصور الاعداد والمراتب غير متناهية حسب الاعداد الواقعة فيها
لكن اصولها ثلث مرتبة الاحاد ومرتبة العشرات ومرتبة المئات وهذه الثلث
يسمى دورا وكل ثلث ياتي بعدها ففي كل مرتبة من المراتب الغير المتناهية يقع
تسعة اعداد ففي مرتبة الاحاد يقع من الواحد الى التسعة وفي مرتبة العشرات
يقع من العشرة الى التسعين وفي مرتبة المئات يقع من المائة الى تسعمائة ثم بعد ذلك
يجيء ثلث مراتب اخرى مناسبة للثلث الاولى يقع في اولها من الواحد الى التسعة
وفي ثانيتها من العشرة الى التسعين وفي ثالثتها من المائة الى تسعمائة لكن يوخذ
كل منها الفا واحدا فيقع في اولها الف الى تسعة الاف وفي الثاني عشرة الاف
الى تسعين الفا وفي الثالثة مائة الف الى تسعمائة الف واساميها مضافة الى الالوف
فيقال لاولها احاد الالوف ولثانيها عشرات الالوف ولثالثها مئات الالوف
ثم بعد هذا الدور ياتي ثلث اخرى على نحو ما ذكرنا ويقع في اولها ايضا من الواحد
الى التسعة وفي ثانيها من العشرة الى التسعين وفي ثالثها من المائة الى تسعمائة لكن يوخذ
كل منها الف الف فيقع في الاولى الف الف الى تسعة الاف الف وفي الثاني عشرة الاف الف
الى تسعين الف الف وفي الثالثة مائة الف الف الى تسعمائة الف الف واساميها
ايضا تكون مضافة الى الالفين

مئات الوف الوف

فيقال للاول آحاد الوف الوف وللثاني عشرات الوف الوف وللثالث مئات عليه

وهكذا الى ما لا نهاية لها فتؤخذ اعداد كل دور الوفا عددها عدد الادوار السابقة

وكذا اساميها يضاف الى الوف عددها عدد الادوار السابقة عليه

مثلا يضاف الاسامي في الدور الثاني الى الف واحد اذ السابق عليه دور واحد

وفي الدور الثالث الى الفين وفي الدور الرابع الى ثلثة الوف وهكذا بالغا ما بلغ

واذا عرفت انه يقع في كل مرتبة تسعة اعداد فلتعلم ان العدد الاول الواقع

في كل مرتبة يسمى عقدا واحدا والعدد الثاني عقدين والعدد الثالث ثلثة عقود

الى العدد التاسع الذي يسمى تسعة عقود فالواحد والعشرة والمائة والالف

وعشرة الاف ومائة الف كل منها عقد واحد والاثنان والعشرون

والمائتان والالفان وعشرون الفا ومائتا الف كل منها عقدان

والثلثة والثلثون وثلثمائة وثلثة الاف وثلثون الفا وثلثمائة الف كل منها ثلثة عقود

وعلى هذا القياس فعدد عقود جميع الاعداد الواقعة في كل مرتبة لا يتجاوز

التسعة فجميعها آحاد اي من واحد الى تسعة والعدد ايضا اما مفرد

او مركب فالمفرد ما يقع في مرتبة واحدة كالاثنين والعشرين والستين

والمائة وخمسمائة والالف وعشرة الاف ومائة الف وما اشبهها

كالواحد

والمركب ما يقع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر فان بعض اجزائه وهو الواحد

واقع في مرتبة الآحاد والثاني وهو العشرة واقع في مرتبة العشرات وكمائة واثني عشر

فانه واقع في ثلث مراتب

الفصل الثاني

في تعريف اشياء تتعلق بالكسر جزء العدد

هو ما يعد ذلك العدد على معنى انه اذا القي منه مرة بعد اخرى لم يبق شيء

كالواحد بالنسبة الى جميع الاعداد وكالاثنين بالنسبة الى الاربعة واجزاء العدد

هو ما لا يعده هو ذلك العدد بنفسه لكنه مركب من اشياء يعد كل منها ذلك العدد

كالاثنين بالنسبة الى الثلثة فان الاثنين لا يعد الثلثة بنفسه لكنه مركب من واحدين

كل منهما يعد الثلثة فهو جزءان من الثلثة وكالثلثة بالنسبة الى الاربعة فانها ثلثة اجزاء

منها ولما كان الكسر عددا منسوبا الى الغير كان جزءا لذلك الآخر او اجزاء له

لانه ان عد ذلك الآخر فهو جزء له وان لم يعده كان ذلك الآخر مركبا من اشياء

يعد كل منها ذلك العدد اذ كل عدد لا بد ان يعده الواحد وما يكون

اكثر من الواحد فهو مركب من الواحد والواحد يعد جميع الاعداد فهو يكون اجزاء

لذلك العدد والكسر الذي يكون جزءا لعدد فذلك العدد يسمى بالفرد [illegible] على امثال له

فان كان مشتملا على مثليه كالواحد بالنسبة الى الاثنين وكالاربعة بالنسبة الى الثمانية

يسمى نصفا وان كان مشتملا على ثلثة امثاله كالواحد بالنسبة الى الثلثة او كالاثنين

بالنسبة الى الستة يسمى ثلثا

[illegible]

وهكذا على ترتيب الأعداد الطبيعية إلى ما يكون مشتملا على عشرة أمثاله ويسمى عشرا
فهذه الكسور التسعة تسمى المنطقة وهي النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن
والتسع والعشر فالنصف واحد من اثنين والثلث واحد من ثلثة والربع واحد
من أربعة والخمس واحد من خمسة إلى ما هو واحد من عشرة فإذا جاوزت الأمثال
العشرة كواحد من أحد عشر الذي هو مشتمل على أحد عشر مثلا للواحد مثلا فإن لم يكن
لذلك العدد كسر من الكسور التسعة أصلا يسمى ذلك الكسر أصم وذلك العدد أيضا
كجزء من أحد عشر أو جزء من ثلثة عشر وإن كان له كسر من الكسور التسعة ولم يكن له غيرها
كواحد من اثني عشر أو من خمسة عشر يسمى أيضا منطقا وإن كان له كسر من الكسور التسعة
ومن غيرها أيضا كاثنين وعشرين فإن له نصفا وهو من الكسور التسعة وجزءا
من أحد عشر وهو من غير المنطقة فما انتسب إليه بالمنطق فهو منطق كأحد عشر
فإنه نصف له وما انتسب بغير المنطق فهو غير منطق كاثنين فإنه جزء من أحد عشر منه
وما انتسب بكليهما أيضا يسمى كذلك كالواحد فإنه نصف جزء من أحد عشر منه
وأما الكسر الذي يكون أجزاء للعدد فإن كان الجزء الواحد منه منطقا
يسمى أيضا منطقا كاثنين من خمسة وكما بعد من سبعة وإن كان أصم يسمى أيضا أصم
كجزء من أحد عشر وخمسة أجزاء من سبعة عشر وإن كان مركبا يسمى أيضا مركبا كالثلثين

فإنها ثلثة أجزاء من عشرة أو نصف وخمس وتسمى هذه الكسور مفصلا والمنسوب إليه الكسر
قد لا يكون متعددا فإما أن يفرض ذلك المتعدد واحدا أو لا يفرض كذلك
بل يؤخذ على ما هو عليه والأول يسمى كسر الواحد والكسر المطلق والثاني
كسر العدد ومعنى فرض المتعدد واحدا أن يقسم الواحد أقساما متساوية
عدتها ذلك العدد ويكون مجموع تلك الأقسام واحدا بالحقيقة فإذا قلنا
واحد من اثنين كان معناه جزء واحد من جزئين مجموعهما هو الواحد وذلك الكسر
أقل من الواحد بل نصفه وأما إذا قلنا واحد من اثنين وأردنا بالاثنين
ذلك العدد المخصوص ولم نفرضه واحدا كان ذلك الكسر كسر الاثنين بل نصفه
وكان مساويا للواحد وكذلك الحكم في سائر الكسور كما إذا قلنا ثلثة من أربعة
فيجوز أن نريد به ثلثة أجزاء من أربعة أجزاء مجموعها هو الواحد على معنى أنا قسمنا
الواحد بأربعة أقسام متساوية وأخذنا منها ثلثة فمعناه ثلثة أرباع الواحد
فيكون أقل من الواحد ويجوز أن نريد به ثلثة أجزاء من الأربعة بعينها من غير أن نفرضها
واحدا فيكون معناه ثلثة أرباع الأربعة ويكون أكثر من الواحد بل ثلثة أمثاله
ولكل كسر مخرج فمخرج كسر العدد هو ذلك العدد نفسه كمخرج نصف العشرة فإنه
هو العشرة ومخرج كسر الواحد هو أقل عدد يصح منه ذلك الكسر فمخرج نصف الواحد

هو الاثنان لان الاعداد التي لها نصف صحيح تكون كثيرة كالاثنين والاربعة والثمانية
والستة لكن اقلها الاثنان ومخرج الثلث الثلثة ومخرج الثلثين ايضا الثلثة
لان اقل عدد يصح منه الثلثان هو الثلثة والكسر اما بسيط او مركب
فالبسيط ما يكون عدده واحدا كواحد من اثنين وكاثنين من ثلثة
والمركب ما يكون له مخرجان او اكثر على معنى ان يكون لبعض اجزائه مخرج
وللباقي مخرج آخر كنصف وثلث فان مخرج النصف هو الاثنان
ومخرج الثلث الثلثة والكسر البسيط اما مفرد او مكرر
لان عدد الكسر اما واحد او اكثر فان كان واحدا اسمي كسرا مفردا كواحد
من اربعة او واحد من سبعة عشر او واحد من عشرين وان كان اكثر من واحد
سمي كسرا مكررا كثلثة من اربعة او خمسة من احد عشر وكل واحد من المفرد
والمكرر ينقسم الى مضاف وغير مضاف فالمضاف ما يكون فيه وبين مخرجه
واسطة كثلث خمس فان معناه واحد من ثلثة من واحد من خمسة فثلث خمس معناه
انا نقسم الواحد الى خمسة اقسام ثم ناخذ واحدا من تلك الاقسام الخمسة
ونقسمه الى ثلثة اقسام ونأخذ منه واحدا فيكون ذلك الواحد ثلثا للكسر
هو خمس للواحد فيكون فيه وبين الواحد واسطة وهو الخمس ويجوز ان يكون الوسائط
كثيرة كثلث ربع خمس

كثيرة كثلث ربع خمس

مخرجه عدد اسمه

اكثره

وغير المضاف ما لا يكون فيه وبين مخرجه واسطة كثلث الواحد وجزء من احد عشر
فالكسر البسيط اربعة اقسام المفرد الغير المضاف كالثلث وجزء من احد عشر
والمفرد المضاف كنصف سبع وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر الذي معناه
جزء واحد من احد عشر جزءا من جزء واحد من ثلثة عشر جزءا هي باجمعها واحد
والمكرر الغير المضاف كاربعة اسباع وستة اجزاء من سبعة عشر والمكرر المضاف
كثلثة اخماس ثمن الذي معناه ثلثة اجزاء من خمسة اجزاء هي باجمعها جزء واحد من ثمانية اجزاء
هي باجمعها واحد وكستة اجزاء من ثلثة عشر جزءا من سبعة عشر والتجنيس هو اخذ الكسور
المختلفة من مخرج واحد يصح منه جميع تلك الكسور كتجنيس الثلث والربع فان معناه
اخذ الثلث والربع معا من مخرج واحد يصح منه الثلث والربع وهو اثنا عشر
فيكون سبعة اجزاء من اثني عشر اذ ثلثه اربعة وربعه ثلثة ومجموعهما سبعة
وتجنيس المخارج تحصيل اقل عدد يصح منه جميع تلك المخارج كتجنيس مخرج النصف
والثلث والربع فان معناه اقل عدد يصح منه مخرج النصف وهو الاثنان
ومخرج الثلث وهو الثلثة ومخرج الربع وهو الاربعة وذلك اثنا عشر فالاثنين يعد
وكذلك الثلثة والاربعة والبسط هو جعل العدد الصحيح فقط او الصحيح مع الكسر
كسورا من مخرج واحد كبسط ثلثة وثلثة اخماس فان معناه ان نجعل الثلثة وثلثة الاخماس
جميعها اخماسا حتى يكون ما يحصل خمسا
حتى يكون ثمانية عشر خمسا

كتحصيل

مسؤل ثمانية عشر جزءا من خمسة اجزاء من واحد وتحويل الكسور من مخرج الى
مخرج آخر هو ان يكون عندنا كسور من مخرج فنريد ان ناخذها من مخرج آخر
ونعلم كميتها من ذلك المخرج كما اذا كان معنا ثلثان وهما اثنان من ثلثة فنريد
ان ناخذهما من مخرج التسع اعني التسعة ونعرف ان الثلثين كم اتساع
فنقول انهما ستة من تسعة اى ان الثلثين ستة اتساع فيكون كل ثلث ثلثة اتساع
والكسر ايضا اذا اعتبر مع مخرجه يكون على سبعة اقسام بحسب القسمة العقلية
لان عدد الكسر اما صحيح فقط او كسر فقط او صحيح مع كسر وكذا مخرجه
ومضروب الثلثة فى الثلثة تسعة لكن لو قلنا ان الكسر يجب ان يكون اقل من المخرج
سقط قسمان وهو ما يكون الكسر صحيحا والمخرج كسرا وما يكون الكسر صحيحا
وكسرا والمخرج كسرا واما امثلة الاقسام السبعة فمثال القسم الاول
وهو ما يكون كل منهما صحيحا ثلثة من اربعة ومثال القسم الثانى وهو
ما يكون الكسر كسرا والمخرج صحيحا نصف واحد من اربعة ومثال الثالث وهو
ما يكون الكسر صحيحا وكسرا والمخرج صحيحا اثنان ونصف من خمسة ومثال الرابع
وهو ما يكون الكسر كسرا والمخرج كسرا كثلث واحد من نصف واحد ومثال الخامس
وهو ما يكون الكسر صحيحا والمخرج صحيحا وكسرا ثلثة من اربعة ونصف ومثال السادس

وهو ما يكون الكسر كسرا والمخرج صحيحا وكسرا نصف واحد من اربعة ونصف
ومثال السابع وهو ما يكون الكسر صحيحا وكسرا والمخرج صحيحا وكسرا
ثلثة ونصف من اربعة وثلث ولو قلنا ان الكسر يجوز ان يكون اكثر
من المخرج وهو الحق كما سيعرف بعد لزاد قسمان آخران اولهما ما يكون
الكسر صحيحا والمخرج كسرا كالثلثة من نصف واحد وثانيهما ما يكون
الكسر صحيحا وكسرا والمخرج كسرا كاثنين ونصف من نصف واحد

الفصل الثالث

فى تعريف اشياء تتعلق بالنسبة النسبة كمية تحصل المقدار
او عدد بالقياس الى مثله مثال العدد النصفية والثلثية والضعفية
وما شابهها مثلا اذا نسبنا الواحد الى الاثنين عرض له كونه نصفا لها
واذا نسبنا الاثنين الى الواحد عرض لها كونها ضعفا له والاعداد الاربعة
المتناسبة هى اعداد نسبة الاول منها الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع مثالها
الواحد والاثنان والثلثة والستة فان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة الثلثة
الى الستة اذ نسبة الواحد الى الاثنين نسبة النصفية وكذلك نسبة الثلثة الى الستة
نسبة النصفية فهما متماثلتان وعكس النسبة هو ان يكون لنا اربعة اعداد متناسبة
فننسب ثانيها الى اولها ورابعها الى ثالثها وهو ان الثانى الى الاول كالرابع
الى الثالث فهذا العمل يسمى عكس النسبة

مثلا لما كانت نسبنا بعض الاربعة المتناسبة وهي الثلثة والاربعة والستة والثمانية فقلنا نسبناها
وجعلنا الثلثة الى الاربعة كنسبة الستة الى الثمانية فعكسها ان يقول نسبة الاربعة الى الثلثة
كنسبة الثمانية الى الستة وابدال النسبة هو ان يقول نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثاني
الى الرابع كما انا في المثال المتقدم نقول نسبة الثلثة الى الستة كنسبة الاربعة الى الثمانية
وتركيب النسبة ان يقول نسبة مجموع الاول والثاني الى الثاني كنسبة مجموع الثالث
والرابع الى الرابع كما انا في المثال المتقدم نقول نسبة السبعة الى الاربعة
كنسبة الاربعة عشر الى الثمانية وتفصيل النسبة هو ان يقول نسبة الفضل بين الاول
والثاني الى الثاني كنسبة الفضل بين الثالث والرابع الى الرابع كما انا في المثال المتقدم
نقول نسبة الواحد الى الاربعة كنسبة الاثنين الى الثمانية وقلب النسبة هو ان يقول
نسبة الاول الى الفضل بينه وبين الثاني كنسبة الثالث الى الفضل بينه وبين الرابع
كما انا في المثال المتقدم نقول نسبة الثلثة الى الواحد كنسبة الستة الى الاثنين
والاول والرابع في الاربعة المتناسبة يسميان طرفين والثاني والثالث واسطتين
والاول والثالث فيها يسميان مقدمين والثاني والرابع تاليين ومن ابدا لكون
في الاربعة المتناسبة مضروب الطرفين مساويا بالمضروب الواسطتين وفي الثلثة المتناسبة
مضروب الطرفين كمربع الواسطة وكلما قسمنا مضروب الطرفين على احدى الواسطتين

خرج

خرج الواسطة وكلما قسمنا مضروب الواسطتين على احد الطرفين خرج الطرف الآخر
واذا علمنا ثلثة من الاربعة المتناسبة يمكن لنا معرفة الباقي وكل عدد اذا قيس
الى عدد آخر فهو اما مماثل له او مداخل او مشارك او مباين لانه ان كان مساويا له
كالخمسة مع الخمسة يسمى متماثلا وان لم يكن مساويا فاما ان يعد اقلهما الاكثر كالاربعة
والاثني عشر ويسمى متداخلا واما ان لا يعد اقلهما الاكثر ويعدهما عدد ثالث ما ان يعدهما
عدد ثالث غير الواحد كالستة والعشرة فان الاثنين يعد الستة والعشرة ايضا
يسمى متشاركا واما ان لا يعدهما معا غير الواحد كالسبعة والثمانية فان غير الواحد
لا يعدهما ويسمى متباينا والمتشاركان يسميان متوافقين ايضا والعدد الذي
يعد المتوافقين يسمى جزء الشركة كالاثنين بالنسبة الى الستة والعشرة والكسر الذي يكون
جزء الشركة مخرجا له كالنصف في هذه الصورة يسمى الوفق هذا تعريف
بعض الاشياء المحتاج اليها في هذا العلم واما عمل استخراجها فيجيء في الاعمال

الاسماء

الفصل الرابع

في علم الحساب واقسامه علم الحساب علم يتوصل
به الى استخراج المجهولات العددية من معلوماتها فيتناول استخراج المجهولات
العددية فخرج جميع العلوم التي لا تتعلق بالعدد وخرج ايضا المتعلق بالعدد
التي لا يكون آلة لاستخراج المجهولات كالارثماطيقي فانه علم بخواص الاعداد

دليس ما بونا يستخرج بها المجهولات العددية ويقسم علم الحساب من وجوه
فمن بعض الوجوه وهو ما يتوقف العمل عليه ينقسم الى الهوائي والعمل بالتخت
والتراب وذلك لان علم الحساب اما ان لا يستعان فيه بادوات موضوعة
على سطح حسي ويسمى الهوائي واما ان يستعان فيه بما ذكر ويسمى العمل بالتخت والتراب.
ومن بعض الوجوه وهو كيفية العمل ينقسم الى طرق المفتوحات وطرق الجبر
والمقابلة وطرق الخطائين وذلك لان المجهول في هذا العلم اما ان لا يفرض
شيئا في اول الامر بل يعدد المبادي المنتجة اياه حتى يعلم ويسمى طرق المفتوحات
واما ان يفرض المجهول في اول الامر شيئا يعمل به اعمال خاصة حتى يعلم
بخصوصيته وذلك على قسمين لانه اما ان يفرض شيئا مبهما ويسمى طرق الجبر
والمقابلة واما ان يفرض شيئا معينا ويسمى طرق الخطائين ومن بعض الوجوه
وهو اصناف الاعمال المخصوصة بالمجهولات الخاصة ينقسم الى اقسام غير متناهية
لكن المشهورة التي يحتاج اليها اكثر ويستعان بها في استخراج الباقي هي
التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة والنسبة واستخراج
اضلاع المضلعات ومن المعاملات والمساحة فلنورد اوائل كل واحد من معاني
هذه الالفاظ ثم نورد بيان النسبة فالتضعيف هو تحصيل مثل العدد والتنصيف

هو تحصيل نصف العدد والجمع هو زيادة عدد على عدد ليعلم مجموعهما
والتفريق هو نقصان عدد من عدد ليعلم الباقي والضرب هو استخراج عدد
نسبته الى احد العددين كنسبة العدد الآخر الى الواحد ويجب ان يكون في الضرب
عددان يسمى احدهما مضروبا والثاني مضروبا فيه كما اذا اردنا ضرب ثلثة في خمسة
فالثلثة مضروب والخمسة مضروب فيه او بالعكس فنستخرج عددا نسبته الى الثلثة
كنسبة الخمسة الى الواحد وهو يكون خمسة عشر لان الخمسة خمسة امثال الواحد
وخمسة عشر ايضا خمسة امثال الثلثة ولو شئنا مثلنا الضرب بان نستخرج عددا
نسبة احد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى المضروب الآخر كما في المثال
المذكور نستخرج عددا نسبة الخمسة اليه كنسبة الواحد الى الثلثة والواحد
ثلث الثلثة فنستخرج عددا يكون الخمسة ثلثه وهو خمسة عشر ولو اردنا ضرب نصف
في ثلث استخرجنا عددا يكون نسبة النصف اليه كنسبة الواحد الى الثلث والواحد
ثلثة امثال الثلث فناخذ عددا يكون النصف ثلثة امثاله وهو السدس ومن جعلوا
ومن قالوا الضرب هو تضعيف عدد مرات عددها عدد آحاد عدد آخر
كضرب ثلثة في اربعة فانها عبارة عن تضعيف الثلثة اربع مرات فيحصل اثنا عشر
وهذا التعريف لا يتناول ضرب الكسور ما دام حاصل الضرب في الكسور يكون انقص من المضروبين

[illegible]

مثلا بعدد وهيهنا التضعيف لكن العددين الاولين اساوانه والقسمة هي ان تعرف
ان عددا ما وهو يسمى المقسوم نصيب لعدد آخر ويسمى المقسوم عليه وهو ان تحصل
ما يصيب واحدا من المقسوم عليه من جملة ذلك المال المقسوم كما اذا كان عشرة دراهم
نصيبا لخمسة رجال فالقسمة هي ان يستخرج نصيب واحد من الرجال من تلك
الدراهم وهو درهمان وكما اذا كان عشرون درهما نصيب خمس رجال فنصيب
رجل واحد اربعة دراهم لما كان نصيب خمس رجال عشرين فنصيب الواحد الذي
هو خمس امثال الخمس لخمس امثال عشرين وهي المائة ولو شئنا قلنا القسمة
هي طلب عدد نسبة الواحد اليه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم كما اذا اردنا
قسمة العشرة على خمسة طلبنا عددا نسبة الواحد اليه كنسبة الخمسة الى العشرة
ونسبة الخمسة الى العشرة نسبة النصف فنطلب عددا نسبة الواحد اليه نسبة النصف
وهو اثنان وكما اذا اردنا قسمة الخمسة على النصف طلبنا عددا نسبة الواحد
اليه كنسبة النصف الى الخمسة وهي نسبة العشر فنطلب عددا يكون الواحد عشره
وهو عشرة وتسمى نصيب الواحد الذي يحصل بالقسمة خارج القسمة والنسبة
هي طلب قدر احد العددين بالقياس الى العدد الآخر كما اذا اردنا ان
نسبة خمسة الى عشرة فطلبنا كميته بالقياس اليه وهو النصف واما اضلاع
المضلعات فمعروف مما نقول

وهو ان كل عدد يضرب في نفسه يسمى بالقياس الى حاصل الضرب جذرا وضلعا
وشيئا في علم الجبر والمقابلة وحاصل الضرب مجذورا ومالا ومضلعا
فاذا ضرب ذلك الجذر في ماله حصل حاصل ثان واذا ضرب ذلك الجذر
في الحاصل الثاني حصل حاصل ثالث وهكذا ابدا نضرب الجذر في تلك الحواصل
ويحصل حواصل غير متناهية بالقوة واسامي تلك الحواصل على هذا الطريق
وهو ان يسمى العدد المضروب في نفسه وهو المرتبة الاولى جذرا والحاصل الاول
وهو المرتبة الثانية مالا كما عرف والحاصل الثاني وهو المرتبة الثالثة كعبا واذا صار
الاسم كعبا صار فابدل الكعب بمالين ويضاف احدهما الى الآخر ويقال مال مال
يكون اسم المرتبة التي تليه وهي المرتبة الرابعة ثم يبدل احد المالين بكعب ويترك
المال الثاني على حاله ويقال مال كعب يكون اسم المرتبة الخامسة ثم يبدل
المال الباقي بكعب ايضا ويقال كعب كعب فيكون اسم المرتبة السادسة ثم اذا
صار الاسم كعبا صار ثم يستأنف العمل الاول ويبدل احد الكعبين بمالين ويبقى
الكعب الثاني بحاله ويقال مال مال كعب يكون اسم المرتبة السابعة ثم يبدل المال الثاني
بكعب ويقال مال كعب كعب يكون اسم المرتبة الثامنة ثم يبدل المال الباقي بكعب ويقال
كعب كعب كعب يكون اسم المرتبة التاسعة ثم يستأنف العمل ويقال مال مال كعب كعب
[illegible]

ثم مال كعب كعب ثم كعب كعب كعب كعب وهكذا الى ما لا نهاية لها وتسمى
العدد الاول ضلعا والثاني الى جميع تلك الحواصل وجميع تلك الحواصل مضلعات
ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر
كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال
وهكذا في جميعها ولنمثل مثالا لتحقق ما قلنا نفرض العدد الاول
اثنين ونضربه في نفسه يحصل الاربعة ثم نضربه في الاربعة يحصل الثمانية ثم
في الثمانية يحصل ستة عشر ثم في الستة عشر يحصل اثنان وثلثون ثم في الاثنين
والثلثين يحصل اربعة وستون وهكذا فيكون الاثنان جذرا والاربعة مالا
والثمانية كعبا والستة عشر مال مال والاثنان والثلثون مال كعب والاربعة والستون
كعب كعب ونسبة الواحد الى الاثنين النصف وكذا نسبة الاثنين الى الاربعة والاربعة
الى الثمانية الى اخرها والمعاملات اشياء تبتني على الاعداد المتناسبة
كالتجارات اي البيع والشرى وخراج الضياع والاجارات وما شابهها
فان في جميعها يعين شيء ويعين بازائه شيء اخر ويكون نسبتهما اصلا مشهورا
يعامل في جميع ما يكون من جنسهما على تلك النسبة كما انه في البيع يعين شيء ويسمى
المسعر ويعين له ثمن ويسمى السعر ويكون ذلك مشهورا سعرا دائرا بين الناس

ثم اذا ارادوا بيع شيء اخر من ذلك الجنس يكون ثمنه على النسبة المتعارفة
كما انهم يعينون في الموزونات مثقالا واحدا ويجعلون ثمنه مثلا دينارين
ثم اذا ارادوا بيع شيء من جنسه مثلا خمسة امثاله يبنون المعاملة على ان الاول
وهي نسبة واحد الى اثنين فيكون ثمنها الى ثمنه كنسبة الواحد الى اثنين وهكذا
فيما يماثلها والمساحة طلب امثال مقدار معين او اجزائه فيما يجانسه
كما انا عينا سطحا معينا كمربع تام الزوايا متساوي الاضلاع يكون كل ضلع
منه ذراعا مثلا فجعلناه معيارا نعرف به مقادير جميع السطوح فاذا اردنا
تقدير سطح ما عرفنا ان في ذلك السطح كم امثالا للمقدار المعين او اجزائه فطلب عدد
امثال ذلك المربع في ذلك السطح هو المساحة فان كان طول ذلك السطح عشرة اذرع
وعرضه خمسة اذرع فعدد امثال ذلك المربع في هذا السطح خمسون مربعا
من المربع المفروض وكذلك اذا عينا جسما ما ونمسح به ما يجانسه من الاجسام
هذا توضيح معاني الالفاظ المذكورة واما كيفية تسمية علم الحساب بكل
هذه الاعمال فهي ان يقول المجهول العددي اما ان لا يعتبر تعلقه بالكم المتصل
او يعتبر تعلقه به واصطلح الثاني باسم المساحة واما الاول فاما ان يتعلق
بعدد واحد او بعددين او باعداد متناسبة ما يتعلق بعدد واحد اصطلح باسم
مجهولاته المشهورة الى المضعف والتنصيف

اي يسع في هذا السطح خمسين

واستخراج اضلاع المضلعات وما يتعلق بعدد من ينقسم الى الجمع والتفريق
والضرب والقسمة والنسبة وما يتعلق بالاعداد المتناسبة من المعاملات
واما سائر الاعمال فيمكن استخراجها بقوة هذه الاعمال ومن موضوع الحساب علم صح
من المعلومات العددية من حيث يستخرج منها مجهول عددي ولما ابتنا بتوقف
بعض المباني المحتاج اليها فلنشرع في بيان الاعمال ورتبناها على مقالتين
المقالة الاولى في طرق المفتوحات والمقالة الثانية في الجبر والمقابلة والخطائين
وقسمنا المقالة الاولى الى اصلين الاصل الاول فيما لا يتعلق بالكم المتصل من الاعمال
الاصل الثاني فيما يتعلق به وهو المساحة وقسمنا الاصل الاول الى بابين
الباب الاول في اعمال الصحاح الباب الثاني في اعمال الكسور وقسمنا
الباب الاول الى تسعة فصول حسب الاعمال المشهورة المذكورة من التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة والقسم واستخراج اضلاع المضلعات
والمعاملات وقسمنا كل فصل الا فصل المعاملات والكسر الى قسمين
القسم الاول في الحساب الهوائي والقسم الثاني في طرق التخت والتراب
المقالة الاولى في طرق المفتوحات وفيها اصلان
الاصل الاول فيما لا يتعلق بالكم المتصل وفيه بابان

[illegible]

الباب الاول

بالطرق الهوائي

وفيه قسمان القسم الاول في تضعيف الصحاح

الباب الاول في اعمال الصحاح وفيه تسعة فصول الفصل الاول في تضعيف الصحاح
هذا العمل لا يحتاج الى زيادة بيان لان اخذ نصف العدد كاخذ مثله
لكنه اذا كثرت مفردات العدد يؤخذ نصف كل عدد مفرد ويجمع جميعها
يكون الجواب فان عسر على النفس ضبط جميعها لكثرتها استعان على بطرق التخت
والتراب القسم الثاني في تضعيف الصحاح بطرق التخت والتراب ولنقدم عليه
مقدمة في الارقام التسعة وفي كيفية وضعها على التخت وكيفية دلالتها
على الاعداد وقد علمت انه لا يتجاوز المراتب عن تسعة وان الاعداد الواقعة
في كل مرتبة تسعة فحكماء الهند وضعوا التسعة ارقام على هذه الصورة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

ولما كان من الجائز ان لا يقع في بعض المراتب
عدد وضعوا رقما عاشرا على صورة دائرة صغيرة هكذا ٥
وسموه صفرا ليدل على انه ليس في المرتبة التي وقع فيها الصفر عدد
كما عرفت واستعملوا تلك الارقام العشرة في المواضع عينوها على التخت
مترتبة مبتدأة من يمين المحاسب سائرة الى يساره على الاعداد الغير المتناهية
وسموا الموضع الاول مرتبة الآحاد والموضع الذي عن يساره مرتبة العشرات
والموضع الذي عن يساره مرتبة المئات ثم بعد ذلك سموا المراتب مواضع

تجيء بعد الثلثة الاولى احاد الالوف وعشرات الالوف ومات الالوف
ثم احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومات الوف الالوف وكلما تكرر قيل
الى ما لا نهاية لها واصطلحوا على ان الرقم الاول من الارقام التسعة
اذا وقع في مرتبة الاحاد دل على اول الاعداد التسعة الواقعة فيها وهو
الواحد والرقم الثاني على ثاني اعدادها وهو الاثنان والرقم الثالث
على ثالث اعدادها وهو الثلثة وهكذا الى الرقم التاسع الدال على
تاسع اعدادها وهو التسعة وعلى هذا المنوال في مرتبة العشرات والمات
الى ما لا نهاية لها فالرقم الاول في مرتبة العشرات دال على اول اعدادها
وهو العشرة والرقم الثاني على ثانيها وهو العشرون وعلى هذا في مرتبة المات يدل
الاول على المائة والثاني على المائتين وفي مرتبة احاد الالوف يدل الاول
على الالف والثاني على الالفين وعلى هذا المنوال واذا لم يكن في بعض المراتب عدد
وضعوا فيها صفرا لحفظ المرتبة ويدل على انه ليس في تلك المرتبة عدد مثلا
اذا ارادوا وضع العشرة وضعوا صفرا ووضعوا في يساره الرقم الاول
هكذا ١٠ وذلك لانه ليس في مرتبة الاحاد عدد فوضعوا فيها الصفر لحفظ
المرتبة ثم وضعوا الرقم الاول اذ العشرة هي العدد الاول في المرتبة العشرات

واذا ارادوا وضع الف وواحد وضعوا الرقم الاول في مرتبة الاحاد
ووضعوا صفرين في مرتبتي العشرات والمات اذ ليس فيهما عدد ووضعوا
في مرتبة احاد الالوف الرقم الاول على هذه الصورة ١٠٠١ وعلى هذه
الطريقة يضعون الاعداد الغير المتناهية على التخت واذا عرفت كيفية وضع
الاعداد على التخت فطريق عمل التنصيف على التخت ان نضع العدد
الذي نريد تنصيفه على التخت ونبتدئ من اول المراتب وننصف العدد
الذي فيه فان كان زوجا نضع نصفه في موضعه بعد محوه وان كان فردا
نضع في موضعه ما صح من نصفه ونضع لاجل التنصيف الواقع فيه
صورة النصف تحته بان نضع تحته صورة الواحد ونضع تحت صورة الواحد
صورة الاثنين على هذه الصورة ٠ ١ ٢ ومعناه واحد من اثنين الذي هو النصف
فلو كان العدد الواقع في المرتبة الاولى واحدا نضع في موضعه صفرا ونضع
تحت الصفر صورة النصف واذا عملنا العمل في المرتبة الاولى ننتقل
الى المرتبة التي يليها من جانب اليسار فان كان الواقع فيها صفرا تجاوزناه
الى ما يليه وان كان عددا زوجا محوناه ووضعنا نصفه في موضعه وان كان
فردا فان كان واحدا وضعنا في موضعه صفرا وزدنا لاجل النصف
خمسة على ما في يمينه ان كان فيها عدد

والا وضعنا الخمسة فيهما بدل الصفر الواقع فيهما وان كان اكثر من واحد
وضعنا في موضعه الصحيح من نصفه وزدنا للنصف خمسة على ما في يمينه
كاملا وهكذا نعمل في جميع المراتب فما يحصل في السطر بعد العمل
يكون هو نصف العدد المطلوب مثلا اردنا ان ننصف خمسة عشر الفا
ومائتين وثلثة عشر وضعناه على التخت هكذا 15213 ثم ابتدأنا
بالثلثة ونصفناها فكانت واحدا ونصفا وضعنا الواحد في موضع الثلثة
بعد محوها ووضعنا لاجل النصف صورة ه تحت الواحد ثم اسفلنا النصف ه
الى الواحد ونصفناه كان نصفا ولما لم يكن الصحيح شيئا وضعنا
صفرا في موضع الواحد وزدنا لاجل النصف خمسة على ما في يمين الصفر
وهو الواحد حصل ستة وضعناها في موضع الواحد بعد محوه ثم
اسفلنا الى الاثنين فنصفناه وكان واحدا وضعناه في موضع الاثنين
ثم اسفلنا الى الخمسة ونصفناها كان اثنين ونصفا وضعنا
الاثنين في موضع الخمسة وزدنا لاجل النصف خمسة على ما في يمينه
وهو الواحد حصل ستة وضعناها في موضع الواحد ثم اسفلنا
الى الواحد ونصفناه كان نصفا فبطل بذلك الرسم وزدنا لاجل النصف

خمسة

خمسة على الاثنين الذي على يمينه حصل سبعة وضعناها في موضع الاثنين
وتم العمل وحصل العدد هكذا 7606 ه وهو سبعة آلاف وستمائة
وستة ونصف وانما اوردنا لاجل النصف خمسة على ما في اليمين
لان الواحد بالنسبة الى ما بيمينه عشرة ونصفه خمسة ولو اردنا ان نعمل التنصيف
مبتدئا من آخر المراتب عملنا العمل المذكور بعينه الا انا اذا احتجنا
الى زيادة الخمسة على ما في اليمين لا نزيدها عليه لئلا يقع التنصيف مرتين
لكن نضعها فوق مرتبة اليمين حتى يتم العمل ثم نزيد الخمسات الموضوعة
على ما تحتها بعد تمام العمل وتنصيف جميع الاعداد الواقعة في المراتب
يكون على نحو وقوعها في مرتبة الآحاد فنأخذ صورة الارقام وننصف
وكذا في جميع الاعمال الآتية بعد **الفصل الثاني** في التضعيف وهو قسمان

القسم الاول في عمل التضعيف بالطريق الهوائي هذا العمل ايضا لا يحتاج
الى زيادة بيان في الهوائي اذ تحصيل ضعف الاعداد سهل لكن لو كانت
الاعداد كثيرة ضعف كل فرد منها ثم جمع تلك الاضعاف ولو عسرت
على النفس محافظة جميع الاضعاف افتقر الى طريق التخت والتراب

القسم الثاني في عمل التضعيف بطريق التخت والتراب نضع العدد
الذي نريد تضعيفه على التخت على الرسم

ثم نبتدئ من آخر المراتب ونضعف العدد الذي في المرتبة الأخيرة على صورته
فان كان الضعف أقل من العشرة نضع ذلك الضعف في موضع ذلك العدد
بعد محوه وان كان أزيد من العشرة نضع الزائد على العشرة في موضعه ونضع
للعشرة واحداً في يساره في تلك مرتبة وان كان مساوياً للعشرة نضع صفراً
في موضعه بعد محوه ونضع للعشرة واحداً في يساره كما قبل ثم ننتقل
الى المرتبة التي على يمين العدد الذي عملنا به فان كان فيها صفر نترك الحال
وننتقل الى مرتبة أخرى فان كان فيها عدد نضعّفه ونضع الضعف
على المنوال الذي قيل أعني لو كان أقل من العشرة نضع في موضعه بعد محوه
وان كان زائداً نضع الزائد على العشرة في موضعه ونزيد للعشرة واحداً
على العدد الذي في يساره ان كان ثم عدد والا نضع واحداً فيه بعد محو الصفر واحدا
وان كان مساوياً للعشرة نضع صفراً في موضعه بعد محوه ونزيد للعشرة واحداً
كما قيل ثم ننتقل الى مرتبة اليمين كما قيل حتى نعمل في جميع المراتب الكاملة وصلة
بعد العمل ضعف العدد المطلوب ولو شئنا أن نعمل العمل مبتدئين من أول صوره
المراتب عملنا كما قيل لكن لا نزيد للعشرة الواحد على اليسار الملاصق بل نضعف
مرتبة بلا نظرة الى الواحد هو العدد الذي نزيد ذلك الواحد عليه حتى يتم العمل

الآحاد صح
ثم نزيد تلك الفاضل على الآحاد بأنها النصف العمل مثلاً لو أردنا
أن نضعّف سبعة آلاف وأربعة وستين وضعناه هكذا ٧٠٦٤
وضعّفنا السبعة فكان أربعة عشر وضعنا الأربعة في موضع السبعة
بعد محوها ووضعنا للعشرة واحداً في يسار السبعة وزادت
مرتبة ثم انتقلنا الى يمينها وكان فيها صفر جاوزنا الى الستة
فضعّفناها وكان اثني عشر وضعنا الاثنين في موضع الستة
بعد محوها ووضعنا للعشرة واحداً في يسار الاثنين في موضع
الصفر بعد محوه ثم انتقلنا الى الأربعة فضعّفناها حصلت
ثمانية وضعناها في موضع الأربعة بعد محوها فتم العمل
وحصل هكذا ١٤١٢٨ وهو أربعة عشر ألفاً ومائة وثمانية وعشرون

الفصل الثالث في الجمع وهو قسمان القسم الأول في الجمع الهوائي هذا العمل
أيضاً سهل لا يحتاج الى زيادة بيان لكنه اذا كثرت مفردات العددين
يزاد مفردات على مفردات المزيد عليه كل على نظيره ويحفظ المجموع المزيد صح
وان صعب حفظها على النفس لكثرتها احتيج الى التخت والتراب

القسم الثاني في الجمع بطريق التخت والتراب هذا العمل يوصل عددان

يزاد احدهما على الآخر فالذي يزاد يقال له المزيد والذي يزاد عليه
يقال له المزيد عليه وطريق العمل فيه ان يوضع المزيد عليه على التخت
ويوضع المزيد تحته بحيث يكون اول مرتبة من المزيد محاذيا
لاول مرتبة من المزيد عليه والثانية للثانية الى اخر المراتب فان نقص
مرتبة او مراتب من المزيد او المزيد عليه لا يكون بحذائه شي عليه
فلا باس فالعدد ان على ثلثة اقسام الاول لا يكون مراتبهما متساوية
والثاني ان يكون مراتب المزيد زائدة والثالث ان يكون مراتب المزيد عليه
زائدة والعمل في القسم الاول ان يبتدئ من اي طرف شئنا
ولنبتدئ من اخرها فنزيد ما في المرتبة الاخيرة من المزيد
على ما في المرتبة الاخيرة من المزيد عليه فان كان مجموعهما اقل من العشرة
وضعناه في اخر مراتب المزيد عليه بعد محو ما فيها وان كان زائدا على
العشرة وضعنا الزائد على العشرة فيها ووضعنا للعشرة واحدا
في يسار اخر مراتب المزيد عليه وزادت مرتبة وان كان مساويا
للعشرة وضعنا صفرا فيما يحاذي المزيد من المزيد عليه بعد محوه ووضعنا
للعشرة واحدا على يساره كما قيل ثم ننتقل الى ما في ما قبل اخر مراتب المزيد

فان كان فيهما صفر جاوزناه الى اليسار وان كان فيهما عدد نظرنا فان كان
في محاذاته من المزيد عليه صفر وضعنا ذلك العدد في موضع ذلك
الصفر بعد محوه وان كان فيهما عدد زدنا عدد المزيد على عدد
المزيد عليه وعملنا به ما مر آنفا لكنا في هذه الصورة
لو ازدنا زيادة الواحد لاجل العشرة نظرنا فان كان في الموضع الذي
نريد زيادة الواحد عليه صفر محوناه ووضعنا الواحد بدله
وان كان فيه عدد زدنا الواحد عليه فان كان مجموعهما اقل
من العشرة نضعه في موضع ذلك العدد المزيد عليه بعد محوه وان كان
مساويا للعشرة وضعنا صفرا في موضع المزيد عليه وزدنا
واحدا للعشرة على ما في يسار ذلك العدد المزيد عليه ثم ننتقل الى
ما في يمين العدد الذي عملنا به ونعمل العمل المذكور حتى نعمل العمل
في جميع المراتب فيكون الحاصل في سطر المزيد عليه هو مجموع العددين
المطلوب والعمل في القسم الثاني وهو ان يكون مراتب المزيد
اكثر من مراتب المزيد عليه ان نضعهما على التخت بالطريق المذكور ثم ننتقل

من اخر مراتب المزيد وننقل ما فيها بعينه الى موضع يحاذيه من سطر المزيد عليه
حتى ننقل ما في جميع مراتب المزيد التي لا يوجد بازائها عدد الى سطر
المزيد عليه ثم اذا وصلنا الى مرتبة من المزيد يوجد بازائها مرتبة من المزيد عليه
عملنا ما قلناه والعمل في القسم الثالث هو ان يكون مراتب المزيد عليه اكثر ظاهر
مما مر فانا نبتدئ من اخر مراتب المزيد ونعمل العمل المذكور ونترك مراتب
المزيد عليه التي لا يوجد بازائها مراتب من المزيد بحالها مثلا اردنا ان نزيد
خمسة وعشرين الفا وثمانية وستين على تسعة الاف وتسعمائة وثمانين وضعناهما
على التخت هكذا ٩٩٨٠ / ٢٥٠٦٨ ولما كان مراتب المزيد اكثر من مراتب المزيد عليه
نقلنا الاثنين الذي لم يكن بازائه شيء من المزيد عليه الى سطر المزيد عليه بعينه
ثم اسفلنا الى ما في تحت الاثنين وكان خمسة وكان بازائها من المزيد عليه تسعة
زدنا الخمسة عليها حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة الزائدة على عشرة
في موضع التسعة بعد محوها وزدنا للعشرة واحدا على ما في يسار التسعة
وهو اثنان حصل ثلثة وضعناها في موضع الاثنين بعد محوه ثم اسفلنا الى
ما في يمين الخمسة التي عملنا بها فكان فيها صفرا وتجاوزنا عنه الى ما في يمينه
وكان فيها ستة وكان بازائها من المزيد عليه ثمانية زدنا الستة عليها

حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة الزائدة على العشرة في موضع الثمانية
بعد محوها وزدنا للعشرة واحدا على ما في يمين الثمانية وهو التسعة صار عشرة
وضعنا صفرا في موضع التسعة بعد محوها وزدنا للعشرة واحدا على
ما في يسار التسعة وهو اربعة صار خمسة وضعناها في موضع الاربعة
بعد محوها ثم اسفلنا الى ما في يمين الستة التي عملنا بها وكان فيها
ثمانية وكان بازائها من المزيد عليه صفر وضعنا الثمانية في موضع الصفر
بعد محوه وصار في سطر المزيد عليه هذا العدد ٣٥٠٤٨
وهو خمسة وثلثون الفا وثمانية واربعون **الفصل الرابع** في التفريق وحسبه
هذا العمل ايضا قريب من الطبع لكن اذا كانت مراتب المنقوص والمنقوص منه
متكثرة احتيج الى طريق العمل بالتخت والتراب **القسم الثاني** في عمل التفريق بالتخت والتراب
وفي التفريق يوجد عددان ينقص احدهما من الاخر والذي ينقص هو الاقل
او المساوي يسمى المنقوص والذي ينقص منه يسمى المنقوص منه والعمل فيه
ان نضع المنقوص منه على التخت ونضع المنقوص تحته بحيث يكون اول مرتبة من المنقوص
محاذيا لاول مرتبة من المنقوص منه والثاني للثاني الى اخر مراتب المنقوص وان بقي

القسم الاول

العمل

من مراتب المنقوص شيء لا وجد بإزائه شيء من المنقوص منه فلا بأس وعلى هذا
يمكن ابتداء العمل من أي طرف شئنا لكنا نبتدئ من أول مراتب المنقوص منه ننقص
العدد الذي فيها من العدد الذي في محاذيها من مراتب المنقوص منه إن أمكن نقصانه
فإن بقي شيء نضعه في موضع العدد المحاذي من مراتب المنقوص منه بعد محوه
وإن لم يبق شيء محونا العدد المحاذي ووضعنا صفرا في موضعه وإن لم يمكن
نقصانه منه نقصنا مما في يسار المحاذي من مرتبة المنقوص منه واحدا ونضع
الباقي في موضع ما في اليسار بعد محوه وإن لم يبق شيء محونا العدد المحاذي
ووضعنا صفرا في موضعه ونكون عشرة بالنسبة إلى مرتبة المحاذي فننقص العدد
الذي في آخر مرتبة المنقوص من العشرة ونضع الباقي في موضع العدد المحاذي
من مراتب المنقوص منه إن لم يكن فيها عدد وإلا زدنا الباقي على العدد
المحاذي من مراتب المنقوص منه ونضع المجموع في موضعه بعد محوه وإن لم يكن
في يسار العدد المحاذي عدد أخذنا مما يلي اليسار واحدا وإن لم يكن
فيه عدد أخذنا مما في يساره فإن لم يكن فيه فعلى حتى نجد مرتبة فيها عدد
ننقص الواحد منه ونعمل ما يقتضيه العمل المذكور ثم نضع في كل مرتبة
من المراتب اليسارية التي لم يكن فيها عدد تسعة ثم نعمل العمل السابق أي
ننقص عدد المنقوص من العشرة ونضع الباقي في محاذيه كما سبق ثم ننقل

أو نزيده على محاذيه صح

ثم انتقلنا المطلوب ما كان بيمين السبعة

إلى ما في يسار آخر مراتب المنقوص ونستأنف العمل المذكور حتى نعمل في جميع مراتب المنقوص
العمل المذكور فيكون الحاصل في سطر المنقوص منه ما لا يكون بإزائها شيء من مراتب المنقوص
منه تركناها على حالها ونعمل بالمراتب التي بإزائها شيء مثلا أردنا أن ننقص تسعة آلاف
وأربعة وخمسين من ثلاثمائة ألف ومائة وأربعة عشر وضعناهما على التخت
مكانا هكذا

٣٠٠١١٤
٩٠٥٤

ولما كانت مرتبتان من المنقوص منه غير محاذيتين
لمرتبة من المنقوص تركناهما على حالهما ابتدأنا من آخر مراتب المنقوص وكانت
فيها التسعة وكان في محاذاتها من المنقوص منه صفر ولم يمكن نقصان التسعة منه
نظرنا إلى يساره وكان فيه صفر أيضا انتقلنا إلى يسار الصفر وكان فيها
ثلاثة نقصنا منها واحدا بقي اثنان وضعناه في موضع الثلاثة بعد محوها
ثم وضعنا في موضع الصفر اليساري تسعة ونقصنا التسعة من العشرة
بقي واحد وضعناه في موضع الصفر المحاذي للتسعة ثم انتقلنا إلى ما يلي التسعة التي
عملنا بها وكان فيها صفر جاوزناه إلى ما في يمينه وكان فيها خمسة
وكان بإزائها من المنقوص منه واحد ولم يمكن نقصان الخمسة منه نظرنا إلى
يسار الواحد وكان فيها واحد أخذناه ووضعنا في موضعه صفرا ثم
نقصنا الخمسة من العشرة التي أخذناها بقي خمسة زدناه على محاذيه وهو الواحد
الواحد حصل ستة وضعناها في موضع الواحد بعد محوه ثم انتقلنا إلى ما في يمين الخمسة

مكان اربعة وكان في محاذاتها من المنقوص منه اربعة ايضا نقصنا الاربعة منها
لم يبق شيء وضعنا صفرا في موضع الاربعة المحاذية للمنقوص بعد محوها
وتم العمل وبقي هكذا ٢٩١٠٣٥ وهو ما بين الواحد ويسهل الى

ولنورد **الفصل الخامس** في الضرب وهو قسمان **القسم الاول** في عمل الضرب بالطريق الهوائي

وفيه مقدمات الضرب ونعيد واحدا منها وهو طلب عدد نسبته الى احد المضروبين
اليه كنسبة الواحد الى المضروب الآخر ولتعلم ايضا ان الاعداد اما مفرد
فلنورد الكلام هاهنا في ضابطتين **الضابطة الاولى** في ضرب الاعداد المفردة
ونعني بضرب الاعداد المفردة ما يكون كل من المضروبين فيه مفردا
وبضرب الاعداد المركبة ما يكون احد المضروبين او كلاهما مركبا اما ضرب
الآحاد في الآحاد وهو ضرب ما دون العشرة بعضها في بعض فمما لا بد من
حفظها واتقانها غاية الاتقان لتوقف جميع انواع الضرب الباقية عليها
وبعضهم اوردوا ضابطة لضربها لكنها اصعب حفظا فتركناها
واوردنا ضرب الآحاد في الآحاد في جدول الحفظ ووضعنا المضروب
في طول الجدول والمضروب فيه في عرضه وحاصل الضرب
في ملتقاهما اي في الموضع المحاذي لكليهما على هذه الصورة

مضروب

مضروب فيه

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	
٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤	
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	

واذا احفظ حاصل
ضرب الآحاد في الآحاد فالضابطة
في ضرب سائر المفردات
ان نضرب عدد عقود احدهما
في عدد عقود الآخر
وما يحصل يكون ضرب الآحاد
في الآحاد كما سبق ذكره
ونحفظ حاصل ضربهما

في الآحاد

ثم ننظر فان كان كل من المضروبين تحت مرتبة الالف فهو خمسة انواع
ضرب الآحاد في العشرات وضرب الآحاد في المئات وضرب العشرات في العشرات
وضرب العشرات في المئات وضرب المئات في المئات ففي ضرب الآحاد
في العشرات نأخذ لكل واحد من حاصل ضرب عقود المضروبين عشرة وفي
ضرب الآحاد في المئات مائة وفي ضرب العشرات في العشرات مائة وفي ضرب العشرات
في المئات الفا وفي ضرب المئات في المئات عشرة آلاف فيكون الحاصل في جميع
تلك الصور حاصل الضرب المطلوب وان لم يكن كل من المضروبين تحت مرتبة الالف
بل يكون احدهما او كلاهما من مرتبة الالوف او ما فوقها نسقط الفاظ الالوف

من احد المضروبين او كليهما ليرجع المضروبان الى ما يكونان بحذف الالف منهما
على ما مر ثم نضيف الى حاصل ضرب الباقيين لفظ الالف المحذوف يكون الحاصل
هو المطلوب مثال ضرب الاحاد في العشرات خمسة في سبعين نضرب عقود الخمس
اعني الخمسة في عقود السبعين اعني السبعة يحصل خمسة وثلثون فنأخذ بكل منها
عشرة يكون ثلثمائة وخمسين وهو المطلوب مثال ضرب الاحاد في المئات
واحد في ثلثمائة نضرب الواحد في الثلثة يحصل ثلثة فنأخذ بكل منها مائة
يكون ثلثمائة وهو المطلوب مثال ضرب العشرات في العشرات ثلثون في سبعين
نضرب الثلثة في السبعة يكون احدا وعشرين فنأخذ بكل منها مائة يكون الفين ومائة
ومثال ضرب العشرات في المئات خمسون في خمسمائة نضرب الخمسة في الخمسة
يكون خمسة وعشرين فنأخذ بكل منها الفا يكون خمسة وعشرين الفا مثال ضرب المئات
مائتان في ستمائة نضرب الاثنين في الستة يحصل اثنا عشر فنأخذ بكل منها عشرة الاف
يكون مائة وعشرين الفا ومثال ضرب العشرات في الالوف اربعون في سبعة الاف
نحذف لفظ الالف يبقى اربعون في سبعة وهو ضرب الاحاد في العشرات
على الطريق المذكور يكون حاصل ضربهما مائتين وثمانين نضم اليها الالف المحذوف
يكون مائتين وثمانين الفا وهو المطلوب مثال اخر عشرون الفا في ثلثمائة الف
نحذف الالف من المضروبين يبقى عشرون في ثلثمائة وهو ضرب العشرات في المئات

فعلى الطريق

فعلى الطريق المذكور يكون حاصل ضربهما ستة الاف نضم اليها الالوف الثلثة المحذوفة
يحصل ستة الاف الف الف وهو المطلوب واما ضابطة ضرب الاعداد المركبة
فهي ان تقسم كلا من المضروبين او احدهما الى مفردات ترجع الى مراتب الاعداد
المفردة ثم تضرب كل واحد من مفردات احدهما في كل واحد من مفردات الاخر
بالضابطة التي عرفت في المفردات وتجمع جميع تلك الحواصل يكون الحاصل
من جميعها هو المطلوب والقوم يبتدئون من مفرد اعظم المراتب
من احدهما ويضربونه في اعظم المراتب من الاخر ثم فيما يليه الى ان يضربوه
في جميعها ثم يضربون ما يلي اعظم المراتب من الاول في جميع مراتب الاخر وهكذا
وليس هذا بواجب بل الابتداء من اي مفرد شئت يكون صحيحا لكن بهذا الوجه
يكون اضبط مثلا اردنا ان نضرب ثلثمائة في اربعمائة وعشرين وما احتجنا
في المضروب الى قسمة لانه كان مفردا قسمنا المضروب فيه الى مفرديه هما
الاربعمائة والعشرون وضربنا الثلثمائة في الاربعمائة بالطريق المذكور
حصل اثنا عشر الفا حفظناها ثم ضربنا الثلثمائة في العشرين حصل ستمائة
جمعناها مع الاول حصل اثنا عشر الفا وستمائة وهو المطلوب مثال اخر
اردنا ضرب اربعة عشر في مائتين وثلثة وعشرين قسمنا المضروب الى مفرديه

ومائتا واربعة والعشرة وقسمنا المضروب فيه الى مفردات الثلثة وهى مائتان
والعشرون والثلثة فضربنا العشرة وهى اعظم مفردى المضروب فى المائتين
حصل الفان ثم ضربناها فى الثلثة حصل ثلثون جمعناها وكان الفين
ومائتين وثلثين ثم العمل بالعشرة ثم اخذنا ما يليها من المضروب وهو الاربعة
وضربناها فى مائتين حصل ثمانمائة ثم ضربناها فى عشرين حصل ثمانون ثم ضربناها
فى ثلثة حصل اثنا عشر جمعناها مع الحاصل الاول حصل ثلثة الاف
ومائة واثنان وعشرون وهو الجواب القسم الثانى فى عمل الضرب بالتخت والتراب
نضع المضروب على التخت فى سطر ونضع المضروب فيه تحته بحيث يكون اول مرتبة
من المضروب فيه محاذيا لاخر مرتبة من المضروب ونضع المراتب الاخر من
المضروب فيه على الترتيب ثم نضرب ما فى اخر مرتبة المضروب فيما فى اخر
مرتبة المضروب فيه ونضع حاصل ضربهما فى سطر المضروب بحيث يكون
احاد حاصل الضرب محاذيا للمرتبة التى ضربنا فيها من المضروب فيه وعشراته
على يسار المرتبة التى وضعنا فيها الاحاد من حاصل الضرب ثم نضرب ما فى
اخر مراتب المضروب فى كل واحد من مراتب المضروب فيه ونضع حاصل كل ضرب واحدة
على الرسم المذكور اى نضع احاده فى سطر المضروب محاذيا للمرتبة التى ضربنا فيها

وعشراته على يسار الاحاد ان لم يكن فى مرتبة اليسار عدد والا
زدنا العشرات على العدد الذى فى مرتبة اليسار ووضعنا المجموع
فى مرتبة اليسار على الرسم المذكور فى الجمع فلما وصل الضرب
الى اول مرتبة المضروب فيه نمحو ما بازائها من مرتبة المضروب ولا نعتبره
بل نضع حاصل الضرب على الرسم المذكور ولو كان فى اول مرتبة المضروب فيه
صفر لا يحتاج الى الضرب فيه بل نمحو العدد الذى بازاء الصفر من المضروب
ونضع فى موضعه صفرا ثم ننقل المضروب فيه مرتبة واحدة بحيث يكون
اول مرتبة محاذيا للمرتبة التى على يمين اخر مرتبة المضروب التى ضربناها
فى جميع مراتب المضروب فيه ثم نضرب العدد الذى يقابل اول المضروب فيه
الى ما بحذائه من سطر المضروب فى كل واحد من مراتب المضروب فيه ونضع
حواصل المضروب فى سطر المضروب على الرسم المذكور الا انا متى ضربنا
ذلك العدد فى مرتبة من مراتب المضروب فيه واخذنا حاصل الضرب
نظرنا الى ما يحاذى المرتبة المضروب فيها فى سطر المضروب فان كان فيها عدد
زدناه على حاصل الضرب ووضعنا المجموع على الرسم اى وضعنا احاد
ذلك المجموع فى سطر المضروب محاذيا للمرتبة المضروب فيها من المضروب فيه

وعشراته مما يسار احاد المجموع نعدد ما دونها على ما مر بها ان كان فيه عدد
كما ذكر في الجمع ونعمل كذلك في جميع المراتب الا في المرتبة التي يليها اول المضروب فيه
الى ما تحته فانا لا نزيد على حاصل الضرب مثل المحو ولا نعتبره ونضع
حاصل الضرب على الرسم كما علمنا وكذلك في جميع ما يقبل المضروب فيه
الى ما تحته ولو كان في مرتبة من مراتب المضروب صفر جاوزناه ونقلنا اول
المضروب فيه الى ما يليه ولو كان في مرتبة من المضروب فيه صفر لا نضرب فيه مراتب صح
ونجاوزه الا الصفر الذي في اول مراتب المضروب فيه فانا في تلك الحالة
نمحو العدد الذي بحذائه من مرتبة المضروب ونضع في موضعه صفرا
ونعمل الى التمام كما علمنا وكذلك نعمل حتى اذا وصلنا الى اول مرتبة المضروب
ووضعنا حاصل الضرب على الرسم فحينئذ تم العمل ويكون ما حصل
في سطر المضروب هو المطلوب مثلا اردنا ان نضرب ثلثة الاف واربعة وثمانين
في الفين ومائة واربعين فوضعناهما على الصفة هكذا ٣٠٨٤ / ٢١٤٠
ثم ضربنا الثلثة التي في اخر مرتبة المضروب في الاثنين التي في اخر مرتبة
المضروب فيه حصل ستة وضعناها في محاذاة الاثنين من سطر المضروب

ونقلنا اول المضروب فيه الى ما تحت اول المضروب ووضعنا باقي مراتب المضروب فيه على يساره صح

ثم ضربناها في الواحد وكان ثلثة وضعناها بحذاء الواحد وكان الثلثة
ثم ضربناها في الاربعة حصل اثنا عشر وضعنا احاده وهو اثنان
بحذاء الاربعة وزدنا عشراته وهو الواحد على ما في يسارها وهي
الثلثة حصل اربعة وضعناها في اليسار بعد محو الثلثة التي فيه فوصلنا
الى اول مرتبة المضروب فيه وكان فيها صفر فما احتجنا الى الضرب
لكن محونا الثلثة التي بازائه ووضعنا في موضعها صفرا ثم نقلنا المضروب فيه
الى الجانب الايمن وكان فيما يلي الثلثة صفر جاوزناه الى المرتبة التي على الصفر
من المضروب وكان فيها ثمانية فوضعنا اول مرتبة المضروب فيه وهو
الصفر تحتها ووضعنا باقي مراتب المضروب فيه على يساره كما هو الرسم
فصار صورتهما هكذا

٦٤٢٠٠٨٤
٢١٤٠

ثم ضربنا الثمانية الى
نقلنا اول المضروب فيه الى ما تحتها في اخر مرتبة المضروب فيه وهو اثنان
حصل ستة عشر وكان بازاء الاثنين من المضروب فيه في سطر المضروب اثنان ايضا
فزدناه على حاصل الضرب وهو ستة عشر حصل ثمانية عشر وضعنا احاده
وهو الثمانية في موضع الاثنين من سطر المضروب بعد محوه وزدنا عشراتها
وهو الواحد على ما في يسار الثمانية وهو الاربعة حصل خمسة فوضعناها

في موضع الاربعة بعد محوه لعله ثم ضربنا الثمانية في الواحد حصل ثمانية
وكان ما ازاء الواحد المضروب فيه صفر فوضعنا احاد حاصل الضرب
وهو ثمانية في موضع الصفر بعد محوه ثم ضربنا الثمانية في الاربعة حصل
اثنان وثلثون وكان ما ازاء الاربعة المضروب فيها في سطر المضروب
صفر ووضعنا احاد حاصل الضرب وهو اثنان موضع الصفر
من سطر المضروب وكان على يسار الصفر في سطر المضروب ثمانية
زدنا عشرات حاصل الضرب وهي ثلثة عليها صار احد عشر وضعنا احاده
وهو الواحد في موضع الثمانية بعد محوها وزدنا لاجل عشراته
واحدا على ما في يسار الثمانية وهو ثمانية ايضا صار تسعة فوضعناها
في موضع الثمانية بعد محوها ووصلنا الى اول مرتبة المضروب فيه وكان
صفر فمحونا الثمانية التي بازائها ووضعنا في موضعها صفرا ثم نقلنا
اول المضروب فيه الى ما تحت الاربعة من سطر المضروب على الرسم فصار
وضع المضروبين هكذا

٧٥٩١٣٠٤
٢١٣٠

ثم ضربنا الاربعة التي
تحت اول المضروب فيه الى ما تحتها في اخر مرتبة المضروب فيه
وهو اثنان حصل ثمانية زدناها على ما بحذاء الاثنين في سطر المضروب
وهو واحد حصل تسعة فوضعناها في موضع الواحد في سطر المضروب

بعد محوه

بعد محوه ثم ضربنا الاربعة في الواحد حصل اربعة زدناها على محاذيها
في سطر المضروب وهو اثنان حصل ستة فوضعناها في موضع الاثنين
بعد محوه ثم ضربنا الاربعة في الاربعة حصل ستة عشر وكان بحذاء الاربعة
المضروب فيها في سطر المضروب صفر فوضعنا احاد حاصل الضرب
وهو ستة في موضع الصفر بعد محوه ثم زدنا للعشرة واحدا على
ما في يسار الصفر وهو ستة حصل سبعة وضعناها في موضع الاثنين
بعد محوه ووصل العمل الى اول مرتبة المضروب فيه وكان فيه الصفر
فما احتجنا الى العمل لكن محونا الاربعة التي بحذائه في سطر المضروب
ووضعنا الصفر مكانها وتم العمل فصار الحاصل هكذا ٦٥٩٩٧٦٠
وهو ستة آلاف الف وخمسمائة وتسعة وتسعون الفا وسبعمائة وستون
وهو المطلوب واذا كان اول مرتبة احد المضروبين صفرا فالاولى ان يجعل
مضروبا لئلا يلزم محو الاعداد بسبب الصفر بل الاولى ان يحذف الصفر الذي في
اول احد المضروبين لو كان اكثر من واحد ويضرب الباقي في الباقي
ثم بعد العمل يزاد الاصفار المحذوفة على اول حاصل الضرب تنبيه وقد ذكر اهل الضرب
طرقا اخر بعضها عامة وبعضها مخصوص ببعض الاعداد وقد اورد القوم

في طريق الضرب بالنسبة

في كسبهم طرقًا كثيرة لكن بعضها يكون صعبًا فأوردنا منها طريقين أحدهما مخصوص بضرب ما فوق العشرة الى العشرين وثانيهما عام لجميع الاعداد فالاول ان يزاد آحاد احد المضروبين على جميع الآخر ويؤخذ لكل من ذلك المجموع عشرة ثم يزاد مضروب آحادهما على الحاصل يكون جوابًا مثاله لو اردنا ضرب ثلثة عشر في سبعة عشر زدنا الثلثة على سبعة عشر حصل عشرون اخذنا لكل منها عشرة حصل مائتان ثم ضربنا الثلثة في السبعة وكان احدًا وعشرين زدناه على المائتين فكان مائتين واحدًا وعشرين والثاني وهو الطريق العام ويسمى طريق النسبة ان ينسب احد المضروبين الى عدد اكثر منه ويؤخذ تلك النسبة من المضروب الآخر ويؤخذ لكل واحد من المأخوذ العدد المنسوب اليه يكون الحاصل الجواب اذا اردنا ضرب خمسة وعشرين مثلا في اربعمائة وستين نسبنا الخمسة والعشرين الى المائة فكان ربعًا فأخذنا ربع اربعمائة وستين فكان مائة وخمسة عشر اخذنا لكل واحد منه مائة فكان احد عشر الفًا وخمسمائة وهو الجواب وهذه الطريقة عامة لكن ربما يصعب في بعض الصور التي لا يكون اخذ النسبة فيها سهلا فالاولى ان يستعمل حيث يكون المنسوب اليه عقدًا واحدًا مفردًا والنسبة اليه سهلة ولو كان نسبة احد المضروبين الى العقد المنسوب اليه مشكلة

لكن اذا نقص منه او زيد عليه عدد سهلت النسبة نقصنا او زدنا وعملنا كما قيل وحصلنا حاصل الضرب ثم ضربنا العدد الناقص او الزائد في المضروب منه ورددنا حاصل ضربهما في صورة النقصان على الحاصل الاول ونقصنا في صورة الزيادة منه كان المجموع او الباقي جوابًا كما اذا اردنا ضرب تسعة وعشرين في اربعة واربعين وكان نسبة تسعة وعشرين الى المائة مشكلا نقصنا منها اربعة فبقي خمسة وعشرون وكانت نسبتها الى المائة بالربع فأخذنا ربع اربعة واربعين اعني احد عشر واخذنا لكل واحد منها مائة كان الحاصل الفًا ومائة ثم ضربنا الاربعة في اربعة واربعين وكان مائة وستة وسبعين زدناه على الاول حصل الف ومائتان وستة وسبعون وهو الجواب ولو اردنا ضرب اربعة وعشرين في اربعة واربعين زدنا واحدًا على اربعة وعشرين حصل خمسة وعشرون نسبناها الى المائة بالربع واخذنا ربع اربعة واربعين اعني احد عشر واخذنا لكل واحد منها مائة حصل الف ومائة ضربنا الواحد المزيد في اربعة واربعين حصل اربعة واربعون نقصناها من الاول بقي الف وستة وخمسون وهو الجواب

الفصل الثاني في القسمة وفيه قسمان

القسم الاول في عمل القسمة بالطريق الهوائي

قد مر تعريفات القسمة ولنعد والحد ... وطلب عدد ... الواحد الى
كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم واذا رجعنا الى القسمة كان للقسمة
والنسبة مفهوم واحد لكنهم اذا كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه
يطلقون عليه اسم القسمة واذا كان المقسوم اقل من المقسوم عليه
يسمونه النسبة وطريق العمل في ذلك ان ناخذ اعظم عدد مفرد اذا
ضرب في المقسوم عليه كان حاصل ضربهما اما مساويا للمقسوم
او اقل منه فاذا وجدناه ضربناه في المقسوم عليه فان كان حاصل
ضربهما مساويا للمقسوم كان العدد الماخوذ هو خارج القسمة
وان كان حاصل الضرب اقل من المقسوم نقصناه منه وطرحنا الباقي
فاما ان يكون اقل من المقسوم عليه او اكثر فان كان اقل منه نسبنا ذلك الباقي
الى المقسوم عليه واخذنا تلك النسبة من الواحد واضفناه الى العدد
الماخوذ كان المجموع خارج القسمة وان كان الباقي اكثر من المقسوم عليه
استانفنا العمل المذكور اعني اخذنا اعظم عدد مفرد ثانيا اذا ضرب
في المقسوم عليه كان حاصل ضربهما مساويا للباقي او اقل منه ساويناه
كان هذا العدد الماخوذ ثانيا والماخوذ اولا معا خارج القسمة

وان كان اقل منه نقصنا حاصل الضرب الثاني من الباقي وطرحنا
الى الباقي فان كان اقل من المقسوم عليه اخذنا نسبته من الواحد
وضممناها الى الماخوذين يكون المجموع خارجا وان كان اكثر
اخذنا عددا ثالثا كما علمنا حتى ينتهي بنا العمل الى بقية تساويها
حاصل ضرب ما او الى بقية يكون اقل من المقسوم عليه وعلى التقدير الاول
يكون خارج القسمة هو جميع الاعداد الماخوذة وعلى التقدير الثاني يكون خارج
القسمة هو جميع تلك الاعداد الماخوذة مع كسر نسبته الى الواحد كنسبة البقية
الاخيرة الى المقسوم عليه مثلا اردنا ان نقسم مائة وواحدا وعشرين على خمسة
طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في الخمسة امكن نقصانه من المقسوم فوجدناه
عشرين ضربناه في الخمسة حصل مائة وكانت اقل من المقسوم نقصناها
منه بقي احد وعشرون وكان ذلك الباقي اعظم من الخمسة المقسوم عليها
فطلبنا اعظم مفرد يضرب في الخمسة وينقص من احد وعشرين الباقي فوجدناه
اربعة ضربناها في الخمسة فكان عشرين نقصناها من احد وعشرين بقي واحد
حتى علمنا ان البقية اقل من المقسوم عليه وهو الخمسة فنسبنا البقية الاخيرة
وهو الواحد الى الخمسة وكان خمسا لها فاخذنا خمس الواحد وضممناه

الى العددين الماخوذين وبينهما العشرون والاربعة حصل اربعة وعشرون وخمس واحد
وهو خارج القسمة اعني نصيب الواحد من المقسوم عليه وعلى هذا القياس
ولو كان المقسوم مائة وعشرين والمقسوم عليه خمسة لاخذنا اولا العشرين
وضربناه في الخمسة ونقصنا حاصل ضربهما اعني المائة من مائة وعشرين
بقي عشرون وكان هذا الباقي اعظم من الخمسة فضربنا الاربعة في الخمسة
ونقصنا حاصل ضربهما وهو عشرون من الباقي بقي عشرون فانضمام سوى حاصل عملنا
الى بعد ما ساواها حاصل ضرب مجموع الماخوذين وهما الاربعة والعشرون
مكان خارج القسمة وتحصل لك تعلم ان الوجه ساعد دائما كما في المقسوم عليه
او مفرد الاكثر واعظم بالصفة المذكورة وعملنا العمل المذكور كان صحيحا
لكن لما كان ضرب المركبات اسهل احصارا والعدد المفرد ولما كان العمل
في ضرب الاعظم اقل احصارا والاعظم لسهولة العمل وطريق معرفة نسبة التعبير
الى المقسوم عليه يعرف في باب النسبة **القسم الثاني** في عمل القسمة بطريق التخت
والتراب نضع المقسوم على التخت سطرا ونضع المقسوم عليه تحته بحيث يكون
اخر مرتبة المقسوم عليه محاذيا لاخر مرتبة المقسوم وباقي مراتب المقسوم عليه
محاذية لما يليه من مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه مساويا او اقل

مما يحاذيه من سطر المقسوم على بعد من عدم المراتب الباقية للمقسوم وان كان
المقسوم عليه اعظم مما يحاذيه من المقسوم نضع اخر المقسوم عليه محاذيا
للمرتبة التي على يمين اخر المقسوم وباقي المراتب على ما يجب وضعها فاذا
وضعنا المقسوم عليه تحت المقسوم على ما يجب طلبنا اعظم مفرد يمكن ان نضرب
في كل واحد من مراتب المقسوم عليه وننقص حاصل كل ضرب مما يحاذي المضروب فيه
من سطر المقسوم ومما على يسار ذلك المحاذي فاذا وجدناه وضعناه
في سطر ثالث فوق سطر المقسوم محاذيا لاول مرتبة المقسوم عليه وضربناه
في اخر مرتبة المقسوم عليه ونقصنا حاصل ضربهما مما يحاذي لاخر مرتبة المقسوم عليه
المضروب فيهما في سطر المقسوم ومما على يساره ان كان ثم ضربناه في العدد
الذي على يمين اخر مرتبة المقسوم عليه ونقصنا حاصل ضربهما مما يحاذي يمين
اخر مرتبة المقسوم عليه ومما على يساره في سطر المقسوم وهكذا الى ان ضربناه
في كل واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصنا حواصل الضرب على ما يجب فحينئذ ننقل
المقسوم عليه مرتبة واحدة الى جانب اليمين كما قلناه في الضرب ونطلب اعظم عدد نضرب
في كل واحد من مراتب المقسوم عليه وننقص حواصل ضربه من محاذياتها كما ذكرنا فان امكن
وضعناه محاذيا لاول مرتبة المقسوم عليه في السطر الثالث من تحت ونعمل على الرسم المذكور

اكثر

محاذيه

وان لم يكن وجود عدد نضربه في المقسوم عليه وننقص مما يحاذيه لكون المقسوم عليه
اكثر من المحاذي وضعنا صفرا في السطر الثالث محاذيا لاول مرتبة المقسوم عليه
ونقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين مرتبة اخرى وطلبنا عددا بالصفة المذكورة محاذاة صح
وعملنا الى ان نقلنا اول مرتبة من المقسوم عليه الى اول مرتبة من المقسوم
ووضعنا العدد الموصوف وضربنا ونقصنا فحينئذ ان لم يبق في سطر المقسوم
شيء فخارج القسمة هو العدد الموضوع في السطر الثالث من غير كسر وان بقي شيء
ننسبه الى المقسوم عليه وما حصل ننسبه من الواحد ويكون خارج القسمة ما في السطر
الثالث مع هذا الكسر مثلا اردنا ان نقسم مائة وخمسة وعشرين الفا وثلثمائة
واربعة وخمسين على مائة وثمانية وثلثين وضعنا المقسوم على الرسم في سطر واردنا
ان نضع المقسوم عليه تحته بحيث يكون آخر مرتبته محاذيا لآخر مرتبة المقسوم لكن لما كان
المقسوم عليه على هذا الوضع اكثر مما يحاذيه من مراتب المقسوم على تقدير
عدم المراتب الزائدة للمقسوم لان المراتب الثلث من المقسوم المحاذية للمقسوم عليه
كانت اعني مائة وخمسة وعشرين على تقدير ان لا يكون قبلها مرتبة اخرى من المقسوم عليه
كان مائة وثمانية وثلثين وضعنا آخر مرتبة المقسوم عليه محاذيا للمرتبة التي
كانت على يمين آخر المقسوم ووضعنا المراتب الاخر قبلها على الرسم فصار وضع العمل
هكذا

١٢٥٣٥٤
١٣٨

وطلبنا اعظم عدد نضربه في كل واحد

من مراتب المقسوم عليه وينقص حاصل ضربه من محاذياتها في سطر المقسوم
فوجدناه تسعة فوضعناها فوق سطر المقسوم في سطر ثالث محاذيا لاول مرتبة
المقسوم عليه وهو الثمانية ثم ضربناها في آخر مرتبة المقسوم عليه اعني الواحد
حصل تسعة فنقصناها مما يحاذي آخر المقسوم عليه ومما على يساره
في سطر المقسوم وهو اثنا عشر ولما لم يمكن نقصان التسعة من محاذيها
وهو اثنان اخذنا من يساره الواحد لكانه عشرة بحسب عمل المعروف فبطل المرتبة تلك صح
ونقصنا التسعة من العشرة بقي واحد زدناه على الاثنين حصل ثلثة
وضعناها في موضع الاثنين بعد محوه ثم ضربنا التسعة فيما على يمين الواحد
من سطر المقسوم عليه وهو الثلثة حصل سبعة وعشرون نقصناها مما يحاذي
الثلثة ومما على يساره في سطر المقسوم وهو خمسة وثلثون بان نقصنا
عشرات حاصل الضرب وهو اثنان من عشرات المحاذي وهو الثلثة بقي
واحد ولم يمكن نقصان آحاد حاصل الضرب وهو السبعة من آحاد محاذيه
وهو الخمسة فاخذنا من عشرات المحاذي الواحد ونقصنا السبعة من العشرة
بقي ثلثة زدناها على الخمسة حصل ثمانية ثم ضربنا التسعة في الثمانية من المقسوم عليه
حصل اثنان وسبعون نقصنا عشراتها وهو السبعة من عشرات المحاذي وهي الثمانية

بقي واحد فوضعناه في موضع الثمانية بعد محوها ثم نقصنا احادها اعني احاد
حاصل الضرب وهو اثنان من احاد المحاذي وبقي الثلثة الا واحد وضعناه
في موضع الثلثة بعد محوها ثم ضرب هذا العدد اعني التسعة فنقلنا
المقسوم عليه الى جانب اليمين مرتبة واحدة فوضعنا الثمانية تحت الخمسة
من سطر المقسوم والثلثة تحت الواحد والواحد تحت الواحد فصار
وضع العددين هكذا

٢	٥	١	١
	٨	٣	١

فطلبنا عددا نضربه في مراتب المقسوم عليه
ونسقط حاصل ضربه على الرسم فلم نجد اذ كان المقسوم عليه اعظم من محاذيه
لان المحاذي كان مائة وخمسة عشر والمقسوم عليه مائة وثمانية وثلثين
فوضعنا صفرا في سطر خارج القسمة وهو السطر الثالث على يمين التسعة
محاذيا للاول من المقسوم عليه وهو الثمانية ونقلنا المقسوم عليه مرتبة اخرى
الى جانب اليمين فوضعنا الثمانية تحت الاربعة والثلثة تحت الخمسة والواحد تحت الواحد
فطلبنا اعظم عدد نضربه في مراتب المقسوم عليه على الرسم فوجدناه الثمانية
فضربناها في اخر مراتب المقسوم عليه وهو الواحد حصل ثمانية ولم يمكن نقصانه
من محاذي الواحد في سطر المقسوم وهو الواحد ايضا فاخذنا من عشرات الواحد
ونقصنا الثمانية من العشرة بقي اثنان رددناه على محاذي الواحد اعني على الواحد

٣٨

مما يحفظ طريقة اخصر في القسمة حيث كان
المقسوم والمقسوم
متوافقين في الوفق
الى الجزء الكسرين

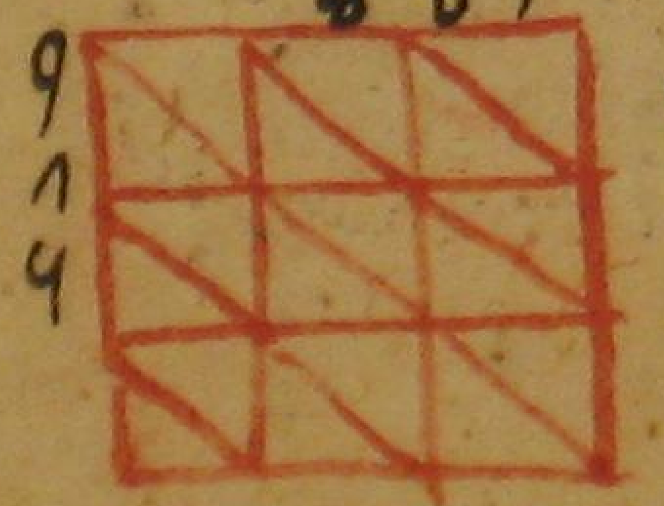
اربعة وعشرون

حصل ثلثة وضعناها في موضع الواحد بعد محوه ثم ضربنا الثمانية في الثلثة حصل
فنقصنا عشراتها وهو اثنان من عشرات محاذيها وهو الثلثة بقي واحد فوضعناه
في موضع الثلثة بعد محوها ونقصنا احادها وهو الاربعة من احاد محاذيها
وهو الخمسة بقي واحد وضعناه في موضع الخمسة بعد محوها ثم ضربنا الثمانية
في الثمانية من سطر المقسوم عليه حصل اربعة وستون نقصنا احادها وهو الاربعة
من احاد محاذيها وهو الاربعة ايضا فلم يبق شيء ووضعنا صفرا في موضع الاربعة
في سطر المقسوم بعد محوها واردنا نقصان عشراتها وهو ستة من عشرات محاذيها
فلم يمكن اذ كان ثمة واحد فاخذنا من عشرات الواحد من سطر المقسوم الواحد
فكانت عشرة في تلك المرتبة فنقصنا الستة منها بقي اربعة رددناها على الواحد
صار خمسة وضعناها في موضع الواحد بعد محوه وتم العمل وصار وضع الاعداد
هكذا

٩	٠	٨
	٤	٥
١	٣	٨

وكان في سطر الخارج تسعماية وثمانية والباقي في سطر
المقسوم خمسين فنسبناها الى المقسوم عليه بخمسة عشر جزءا من تسعة عشر جزءا
من الواحد فكان خارج القسمة تسعماية وثمانية وهذا الكسر يحقق الكسور وعلمه يعرف
من بعد ان شاء الله وان كان المقسوم والمقسوم عليه متوافقين في كسر فترد هما الى وفقيهما
ونعمل بوفقيهما العمل اي نقسم وفق المقسوم على وفق المقسوم عليه كان صحيحا ايضا

وكان خارج القسمة بعينه ما يخرج في قسمة المقسوم على المقسوم عليه وكان العمل
اقل كما اذا اردنا ان نقسم مائة وخمسين على خمسة وعشرين فهما متوافقان
في الخمس فاخذنا خمس المقسوم وهو ثلثون وقسمناه على خمس المقسوم عليه
وهو خمسة وخرج ستة كان بعينه كما لو قسمنا مائة وخمسين على خمسة وعشرين
واعلم [illegible] انه قد يحتاج الى الضرب والقسمة ولا يكون التخت الذي يمكن
محو الارقام عليه حاضرا او كان العمل بالطريق الهوائي متعذرا لكثرة مراتب العددين
واورد الحكماء طرقا للعمل لا يحتاج الى محو الارقام ونورد ماههنا للضرب
طريقين وللقسمة طريقا واحدا **الطريق الاول** من طريقي الضرب ويسمى
ضرب الشبكة والعمل فيه ان نعمل على الكاغذ سطحا مربعا يقسم طوله
بعدد مراتب المضروب وعرضه بعدد مراتب المضروب فيه او على العكس
ثم نصل من نقط الاقسام خطوطا متوازية حتى ينقسم المربع الى مربعات صغيرة
عددها عدد حاصل الضرب ثم نصل بين اقطار تلك المربعات الصغيرة
خطوطا من زواياها الاولى الى مقابلاتها او من زواياها الثانية الى مقابلاتها
مثال الصورة الاولى هكذا اسما يكون المضروب من ستين والمضروب فيه ثلث مراتب ومثال الصورة الثانية



فيما يكون كل من المضروبين
ثلث مراتب هكذا



وعلى الثانية الصورة الاولى وهي ان يخط الاقطار من الزوايا الاولى
الى مقابلاتها نضع آحاد المضروب فوق المربع بحيث يكون كل مرتبة
محاذية لقسم من اقسام عرض المربع اما بان نضع آحاد المضروب
محاذيا لاول الاقسام وعشراته على يساره وهكذا الى آخر المراتب
واما بان نضع الآحاد محاذيا لآخر الاقسام والعشرات على يمينه هكذا
الى آخر المراتب فان نضع المضروب على الطريق الاول نضع المضروب فيه
على يمين المربع او على يساره وعلى عكس المضروب اي نضع آحاد المضروب فيه وضع ؟
محاذيا لآخر اقسام الطول وعشراته فوقها الى آخر المراتب وان وضع المضروب
على الطريق الثاني وضع المضروب فيه على عكسه ايضا وبالجملة نضع المضروب
في الصورة الاولى على خلاف وضع المضروب فيه واما في الصورة الثانية
وهي ان يخط الاقطار من الزوايا الثانية الى مقابلاتها فوضع المضروب والمضروب فيه
على وضع واحد اي ان نضع آحاد المضروب محاذيا لاول اقسام الطول
مثلا نضع آحاد المضروب فيه ايضا محاذيا لاول اقسام العرض
وان وضع آحاد المضروب محاذيا لآخر اقسام الطول نضع آحاد
المضروب فيه كذلك وينقسم بالخطوط القطرية كل مربع من المربعات الصغيرة

المذكورة بعلمنا من المثلث والمثلثات المفروزة بخط اخضر من الخطوط
العرضية يسمى السطور القطرية والمثلث يكون احد من اضلاعه زاويه الذي ص
مربع الاصل يسمى سطر الاعداد وهي في كل صورة اثنان ويمكن العمل
بطرق اربع اثنان للصورة الاولى واثنان للصورة الثانية اذ يمكن وضع
المضروب فيه على اربع طرق اثنان للصورة الاولى واثنان للصورة الاخرى
كما عرفت في كل طريق يكون ابتداء التكميل كما عرفت من سطر الاعداد
الاربعة وهو المثلث الذي يوضع فيه احاد حاصل ضرب المضروبين احاد ص
كما عرفت بعد ذلك اذا وضعنا المضروب والمضروب فيه على الوضع الذي ذكر
نضرب احاد المضروب في احاد المضروب فيه ونضع حاصل ضربهما
في المربع المحاذي لكل من المضروبين بحيث يكون احاد حاصل الضرب
موضوعا في المثلث الذي يسمى سطر الاعداد من ذلك المربع المحاذي للمضروبين
وعشراته موضوعا في المثلث الثاني من ذلك المربع ايضا ثم نضرب كلا من
مراتب المضروب في جميع مراتب المضروب فيه ونضع حاصل كل ضرب في المربع
المحاذي لكل من مضروبيه على الطريق الذي وضع حاصل ضرب الاحاد في الاحاد
اي نضع احاد كل ضرب في المثلث الذي يكون سطره المثلث الذي وضع فيه

احاد حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وعشراته في المثلث الذي يكون نظيرا
للذي وضع عشرات حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وهكذا الى ان نضرب فيه ص
جميع مراتب المضروب في جميع مراتب المضروب فيه ونضعها في المربعات على الرسم المذكور
ثم نبتدئ بالتكميل وهو ان نضع ما في سطر الاعداد صفرا كان او عددا في موضعه
ثم نسطر الى السطر القطري المجاور لسطر الاعداد فان لم يكن فيه عدد
اصلا نضع صفرا في يسار الموضوع اولا وان كان فيه عدد نجمع جميع
تلك الاعداد فان لم يجاوز مجموعها مرتبة الاحاد وضعنا ذلك
المجموع على يسار الموضوع اولا وان جاوز نضع احاد ذلك المجموع
ان كان فيه احاد او الصفر ان لم يكن في يسار الموضوع اولا ونحفظ
ما جاوز الاحاد من ذلك المجموع عشرات كان او مئات او غيرهما
ونزيد رقم عشراته على ما في السطر القطري المجاور للسطر الذي عملنا به
ورقم مئاته ان كانت على ما في السطر القطري الذي يلي السطر المعمول به
ثم هكذا ورقم الوفه على ما في السطر القطري الذي يليه بثلث مراتب على هذا
ثم نسطر الى السطر القطري المجاور للسطر الذي جمعنا اعداده ونستانف
العمل المذكور اي ان لم يكن فيه عدد وضعنا صفرا على يسار الموضوع ثانيا

وان كان فيه عدد جمعناها بعد زيادة المحفوظ عليها ما لم يجاوز مجموعها
مرتبة الآحاد وضعناه في يسار الموضوع ثانيا وان جاوزها وضعنا آحاده
في يسار الموضوع ثانيا وحفظنا ما جاوز الآحاد منه لنزيد على ما في السطور
القطرية التالية له كما ذكر وهكذا العمل الى ان جمعنا ما في جميع السطور القطرية ووضعناها
كما يجب فيكون الاعداد الموضوعة هي حاصل الضرب المطلوب مثلا اردنا ان نضرب
سبعمائة وخمسين في سبعمائة وثمانية وثمانين فعملنا مربعا مستطيلا طوله
وعرضه الى الكبر بعدد مراتب كل من المضروبين ووصلنا الخطوط المتوازية
والخطوط القطرية كما في الصورة الاولى اي خططنا الاقطار من الزوايا
الاعلى الى مقابلاتها ووضعنا آحاد المضروب فوق المربع بازاء اول
اقسامه العرضية وما في مراتبه على يسارها ووضعنا آحاد المضروب فيه
على عكسه في يمين المربع اي وضعناها بحذاء آخر اقسامه الطولية فحصلت هكذا

٧	٥	٠	
٤ / ٩	٣ / ٥	٠	٧
٥ / ٦	٤ / ٠	٠	٨
٥ / ٦	٤ / ٠	٠	٨

فضربنا ما في مرتبة الآحاد من المضروب وهو الصفر في آحاد
المضروب فيه فحصل الصفر اذ ضرب الصفر في كل شيء يكون صفرا
فوضعناه في المربع الذي بحذاء الصفر والثمانية في المثلث السفلي
بسطر الآحاد وهو الذي في الزاوية القائمة من زوايا المربع الاصل وضربنا الصفر في

العليا
وهو الثمانية

وهو الثمانية فوضعناه في المثلث السفلي على ما ذكر وهكذا ضربنا كل واحد من المضروب
في كل واحد من مراتب المضروب فيه ووضعنا حواصل الضرب على الرسم حسب
على ما في المربع ثم ابتدأنا من المثلث الذي وضع حاصل ضرب آحاد المضروبين فيه
فوجدنا فيه صفرا وضعناه في موضع ثم ملنا الى السطر القطري المجاور للمثلث
المذكور فلم يكن فيها عدد فوضعنا صفرا آخر على يسار الصفر الموضوع اولا
ثم ملنا الى السطر القطري المجاور له فكان فيه عدد وهو الاربعة والستة
جمعناها فحصل عشرة وكانت مجاوزة عن مرتبة الآحاد ولم يكن لها آحاد فوضعنا
صفرا ثالثا في يسار الصفر الثاني الموضوع وحفظنا رقم العشرة وهو الواحد وجمعنا
الاعداد التي في السطر المجاور له وهي الخمسة والاصفار والاربعة وكان مجموعها
عشرين زدنا عليه الواحد المحفوظ حصل آ... وجمعنا ما في السطر المجاور له وهي الثلثة
والتسعة والخمسة وكان مجموعها سبعة عشر زدنا عليها الاثنين المحفوظ فصار
تسعة عشر وضعنا آحادها وهو التسعة في يسار الواحد الموضوع وحفظنا
رقم العشرة وهو الواحد واخذنا ما في السطر القطري المجاور وهو الاربعة وزدنا
عليها الواحد حصل خمسة وضعناها في يسار التسعة الموضوعة فتم التكميل
وكان العدد الموضوع هكذا ٥٩١٠٠٠ وهو خمسمائة واحد وتسعون الفا
وذلك حاصل الضرب المطلوب وان اردنا امتحانه بواحد من الطرق الاربع المحكمة

على الذي اصطلح المعلم الناقد الوجه الثاني من طرق الضرب ويسمى بطريق اهل السياقة
وفي هذا الضرب لا نضع الاعداد للارقام الهندية بل نضعها بطريق اهل السياقة او
بطريق الخط المعروف والعمل فيه ان نضع كلا من المضروب والمضروب فيه على كاغذ
بحيث يكون العدد الاكثر من كل منهما مقدما على العدد الاقل وذلك على سبيل الاولوية
لا على سبيل الوجوب فاذا وضعناهما ناخذ العدد الاعظم من المضروب ونضربه
في الاعظم من المضروب فيه ونضع حاصل ضربهما في موضع بحيث يكون ما في المرتبة
الاعلى مقدما وما في المرتبة التي تليه على يساره ثم كانت ثم نضربه في العدد العليا
الذي يلي الاعظم من المضروب فيه ونثبت حاصل ضربه بحيث يكون اعداد
مراتبه موضوعة تحت المراتب الموضوعة اولا كل مرتبة تحت ما هو من جنسه
وهكذا حتى نضرب كل واحد من مراتب المضروب في كل واحد من مراتب المضروب فيه
ونضع حاصل الضرب على ان يكون جميع الاعداد التي هي من مرتبة واحدة
موضوع بعضها تحت بعض في سطر طولي والمراتب موضوعة في سطر عرضي
بحيث يكون الاعلى مقدما على الادنى فاذا فرغنا من الضرب والوضع ابتدانا
بالتكميل وهو ان نخط تحت كل مرتبة بل كل سطر من السطور الطولية
خطا ونجمع جميع الاعداد التي تكون في السطر الاخير الطولي مما لم يرتفع بعضها
الى مرتبة اعلى منها ووضعنا المجموع تحت الخط الثابت تحت ذلك السطر وان ارتفع

٢٠

بعض منها الى مرتبة اعلى وضعنا البعض الذي لم يرتفع من ذلك المجموع الى
المرتبة الاعلى في ذلك السطر تحت الخط المذكور ونحفظ ما ارتفع الى المرتبة
ثم نعمل بالمجموع ما عملنا انفا اي نثبت ما لم يرتفع من تلك المرتبة الاعلى تحت الخط
المثبت في سطر تلك المرتبة ونحفظ ما ارتفع الى مرتبة اعلى منها وهكذا نفعل
حتى نجمع ما في جميع السطور الطولية ونضع تحت الخطوط على ما يجب موضعه
فيكون ما تحت الخطوط هو حاصل الضرب فلو احتاج الى التغيير ما غيرناه حتى يصح
وضع العدد المعهود بحسب اصطلاح اهل السياقة خمسمائة اربعون ثلاثة
مثلا اردنا ان نضرب خمسمائة وثلثة واربعين ثمانون تسعة
في تسعة وثمانين وضعنا المضروب فيه هكذا ثم ضربنا اربعون الفا اربعة الاف خمسمائة ستون سبعة
اعظم مراتب المضروب وهو خمسمائة في اعظم مراتب المضروب فيه وهو ثلثة الاف ثمانمائة اربعون
ثمانون في مرتبة واحدة وضعناه في موضع ثلثمائة عشرون ثمانمائة
ثم ضربناه اعني الخمسمائة في التسعة من اربعون الفا ثمانية الاف ثلثمائة عشرون سبعة
مجموعها
المضروب فيه حصل اربعة الاف وخمسمائة ثمانية واربعون الفا وثلثمائة وسبعة وعشرون
وهو في مرتبة فوضعنا اربعة الاف على يسار الموضع اولا وهو اربعون الفا
لان مرتبته كانت تالية لمرتبته ووضعنا خمسمائة على يسار اربعة الاف على الرسم المذكور

وتم العمل خمسمائة ثم ضربنا ما يليها وهو اربعون من المضروب في ثمانين
حصل ثلثة الاف ومائتان ووضعنا ثلثة الاف تحت الاربعة الاف لانها كانت
من مرتبتها ووضعنا المائتين تحت خمسمائة كذلك ثم ضربنا الاربعين في سبعة
حصل ثلثمائة وستون ووضعنا الثلثمائة تحت مائتين لانها كانت من مرتبتها ووضعنا
الستين على يسار خمسمائة لانها كانت من مرتبة مثلها وتم العمل بالاربعين ثم ضربنا
ما يلي الاربعين من المضروب وهو ثلثة في ثمانين حصل مائتان واربعون ووضعنا
المائتين تحت جنسها وهو ثلثمائة ووضعنا الاربعين تحت جنسها وهو ستون
ثم ضربنا الثلثة في سبعة حصل احد وعشرون ووضعنا العشرين تحت جنسها وهو
اربعون والسبعة على يسار ستين لانها كانت من مرتبة مثلها وتم العمل ثم ابتدئنا

تحت السطور الطولية خطوطا وسطرنا الى المرتبة الاخيرة في الوضع وهي
مرتبة الاحاد وكان فيها سبعة ولم يكن لها ما فوقها فوضعناها
تحت الخط المثبت تحتها ثم سطرنا الى مرتبة العشرات وكانت الاعداد الموضوعة فيها
ستين واربعين وعشرين واذا جمعناها حصل مائة وعشرون وابقينا منه المائة
الى المرتبة الفوقانية وهي مرتبة المآت ووضعنا العشرين تحت خط العشرات
وحفظنا المائة ثم جمعنا الاعداد التي كانت في مرتبة المآت وكانت الفا ومائتين

زدنا

زدنا عليه المائة المحفوظة حصل الف وثلثمائة ووضعنا الثلثمائة تحت خط المآت
وحفظنا الالف المرتفع ثم جمعنا الاعداد التي في مرتبة الالوف وكانت سبعة الاف
زدنا عليها الالف المحفوظ حصل ثمانية الاف ولم يكن فوقها شي اخر اعلى
فوضعناها تحت خط الالوف وكان في مرتبة عشرات الالوف اربعون الفا فوضعنا
تحت خط عشرات الالوف وتم التكميل ثم جمعنا ما تحت الخطوط الموضوعة
وغيرناه بعض التغيير حصل ثمانية واربعون الفا وثلثمائة وسبعة وعشرون وهو الجواب

واما طريق القسمة فان نثبت خطا في الكاغد في العرض ونسميه بعدد مراتب المقسوم
ونخرج من مواضع القسمة خطوطا طولية الى غاية ما ثم نضع المقسوم
في داخل الخط العرضي بحيث يكون لكل واحد بازاء اول القسام فوق الخط وعلى ما
بازائها وهكذا ثم نضع المقسوم عليه تحت المقسوم على الرسم المذكور في عمل
التخت والتراب لكن هيهنا نترك فرجة بين موضع المقسوم وموضع المقسوم عليه
على حسب ما يقتضيه العمل المذكور بعد ثم نطلب اعظم عدد نضربه في مراتب
المقسوم عليه ونسقط حاصل ضربه من محاذياتها كما ذكر في عمل التخت والتراب
بعينه فاذا وجد نضعه فوق الخط العرضي بازاء اول مرتبة المقسوم عليه كما عرفت
ثم نضرب في مراتب المقسوم عليه ونسقط حاصل ضربه مما يحاذيها من المقسوم

بيانها

واذا اردنا ان نمحو عددا نخط خطا عرضيا تحت ذلك العدد ليكون دالا على
محوه ونضع العدد الذي يراد ان يوضع في موضع العدد الممحو تحت ذلك الخط
واذا اردنا ان ننقل المقسوم عليه مرتبة نخط خطا عرضيا فوقه ليدل على
محوه ونضع المقسوم عليه فوق ذلك الخط كما يجب وضعه ثم نعمل ما يجب عمله
الى آخر من هذا العمل على البحث والتراب الا بان نخط ههنا الخط
تحت العدد الذي يراد محوه ونمحي في البحث مثلا اردنا ان نقسم ثلثة الاف
وخمسمائة وخمسة وعشرين على خمسة وعشرين اثبتنا الخط العرضي وقسمناه
ما دونه اقسام بعدد مراتب المقسوم ثم اثبتنا الخطوط الطولية ووضعنا
المقسوم والمقسوم عليه في الجدول هكذا

	١	٤	١
٣	٥	٢	٥
١	٥		
	٢		
		٢	٤
	٢	٥	
٢	٤		

ثم نطلب اعظم عدد نضربه في مراتب المقسوم عليه ونسقط
حاصل ضربه مما يحاذي المضروب فيه من المقسوم
فوجدناه الواحد فوضعناه فوق الجدول
بازاء الخمسة من المقسوم عليه وضربناه في الاثنين حصل اثنان فنقصناه من محاذيه
وهو الثلثة بقي واحد خططنا خطا تحت الثلثة ووضعنا الواحد تحته ثم ضربناه في الخمسة
حصل خمسة نقصناها من محاذيها وهو الخمسة لم يبق شيء خططنا خطا تحت الخمسة

ووضعنا صفرا تحته ثم نقلنا المقسوم عليه بان خططنا خطا فوقه واثبتناه فوق ذلك الخط
بحيث كان اوله محاذيا للاثنين من سطر المقسوم كما تقتضيه العمل المذكور في البحث
والتراب ثم طلبنا اعظم عدد نضربه في مراتب المقسوم عليه ونسقط حاصل ضربه
مما يحاذيها من المقسوم ومما على يساره فوجدناه اربعة ووضعناها فوق الاثنين
بازاء الخمسة من المقسوم عليه وضربناها في الاثنين حصل ثمانية ولم يمكن
نقصانها مما يحاذيها وهو الصفر فاخذنا من عشراته الواحد وخططنا
خطا تحته ونقصنا الثمانية من العشرة بقي اثنان خططنا تحت الصفر خطا
ووضعنا الاثنين تحته ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون ولم يكن لها حاجة
نقصنا رقم عشراته وهو اثنان من يسار المحاذي فلم يبق شيء خططنا
خطا تحت الاثنين ثم نقلنا المقسوم عليه بان خططنا فوقه خطا واثبتناه فوق
ذلك الخط على الرسم وطلبنا اعظم عدد نضربه على الرسم فوجدناه واحدا
وضعناه فوق الخمسة في سطر خارج القسمة فوق الجدول وضربناه في اثنين
حصل اثنان نقصناه من محاذيه لم يبق شيء خططنا خطا تحت الاثنين من المقسوم
وضربناه في الخمسة حصل خمسة نقصناها من محاذيها لم يبق شيء خططنا خطا تحت الخمسة
من المقسوم وتم العمل ولم يبق من المقسوم شيء فكان خارج القسمة ما فوق الجدول
وهو مائة واحد واربعون

المضلعات
اضلاع
في استخراج

الفصل السابع في استخراج اضلاع المضلعات وفيه قسمان القسم الاول
بالطريق الصواتي قد مر تعريف المراتب من الجذر والمال والكعب وغيرها وكيفية تولدها
وعلم منه ان تلك المراتب يتولد من ضرب عدد في نفسه ثم ضربه في حاصل ضربه في نفسه
ثم في الحاصل الثاني الى ما لا نهاية لها فذلك العدد الاول يسمى ضلعا بالقياس
الى جميع المراتب التي بعده وتلك المراتب تسمى مضلعات بالاسم العام ولكل مضلع
اسم خاص كما سلف الاشارة اليه وتلك المراتب مبتداة من الجذر اي يكون الجذر
اولها والمال ثانيها والكعب ثالثها وتلك المراتب تنقسم الى منطق واصم فالمنطق
ما يكون له ضلع يتولد ذلك المضلع منه والاصم ما لا يكون له ضلع يتولد منه اصلا
لكن يؤخذ ضلعه بالتقريب ملخصا فان كان معنا مضلع واردنا ان نعرف ضلعه فيتعسر
اذ نعرف اولا ان ضلعه كم مرة يضرب في نفسه حتى يحصل ذلك المضلع ومعرفة ذلك
موقوفة على معرفة عدد مرتبة ذلك المضلع وتلك المعرفة يحصل من اسم ذلك
المضلع وذلك بان ناخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها يكون
عدد مرتبته مثلا المال يكون في المرتبة الثانية والكعب في المرتبة الثالثة
ومال المال في الرابعة ومال الكعب في الخامسة وكعب الكعب في المرتبة السادسة
ومال مال الكعب في المرتبة السابعة وعلى هذا القياس واذا عرف عدد مرتبته

٢٥

ننقص منه واحدا ابدا فيكون الباقي عدد المرات التي ينبغي ان يضرب ذلك الضلع
في نفسه حتى يحصل مضلعه مثلا في المال مرة واحدة وفي الكعب مرتين
وفي مال المال ثلث مرات وعلى هذا واذا عرف مرات الضرب المذكور
نطلب عددا نضربه في نفسه مرات ينبغي ان نضربه ويكون حاصل ضربه الاخير
اما مساويا للمضلع المطلوب ضلعه او اقل منه ونجتهد ان يكون
اعظم عدد يصدق ما قلنا فاذا وجدناه نضربه في نفسه كما ينبغي فان كان
حاصل ضربه الاخير مساويا المضلع المطلوب ضلعه او ان كان اقل منه
ننظر فاما ان يمكن ان يوجد عدد اكثر من الماخوذ يضرب كما ينبغي ويكون
حاصل ضربه الاخير اما مساويا او اقل من المطلوب ضلعه او لا يمكن فان لم يمكن
كان ذلك المضلع اصم ويؤخذ ضلعه بالتقريب كما نذكره بعد وان امكن ناخذ ذلك
العدد الاكثر نضربه كما ينبغي فان كان مساويا للمطلوب ضلعه فذلك الماخوذ الثاني
هو الضلع المطلوب وان كان اقل منه نشترط كما شرطنا اولا فان امكن عدد
اكثر من الماخوذ الثاني ناخذه ونعمل به وهكذا الى ان ينتهي عملنا الى عدد
يكون حاصل ضربه الاخير مساويا للمطلوب ضلعه واما الى عدد حاصل ضربه
اقل من المطلوب ضلعه لكن لا يمكن ان يوجد عدد اكثر منه يمكن العمل المذكور منه

فان انتهى الى المساوي فذلك المأخوذ الاخير هو الضلع المطلوب ويكون المضلع
منطقا وان انتهى الى ما لا يمكن العمل باكثر منه كان ذلك المضلع اصم لا يحصل له
الضلع المطلوب اصلا لكن يوجد ضلعه بالتقريب وطرق التقريب كثيرة
بعضها ادق من بعض لكن المشهور هو ان ينقص حاصل الضرب الاخير للعدد المأخوذ
المأخوذ الاخير يكون مجموعهما هو الضلع المطلوب بالتقريب وهذا نوع من التفاوت
بين المضلعات وللجذر طريق مخصوص وهو ان يضرب عددا في نفسه فان كان
حاصل ضربه مساويا للمطلوب جذره فذلك العدد هو الجذر وان كان
انقص منه نقصناه منه وحفظنا البقية ثم طلبنا عددا نضربه في نفسه
وفي ضعف العدد الاول وننقص مجموع الحاصلين من البقية فان لم يمكن ذلك
كان ذلك العدد المطلوب جذره اصم وطريق معرفة جذره على التقريب
ان ننسب البقية الى ضعف العدد المأخوذ مع زيادة الواحد عليه وبتلك النسبة
نأخذ من الواحد ونضاف الى العدد المأخوذ يكون مجموعهما الجذر التقريبي
وان امكن ذلك نضرب العدد الثاني في نفسه وفي ضعف العدد الاول ونجمع الحاصلين
فان كانا معا مساويين للبقية كان العدد الاول والثاني معا الجذر المطلوب
وان كانا ناقصين ننقصهما من البقية ونطلب عددا ثالثا نضربه في نفسه

[illegible]

وفي ضعف العددين المأخوذين معا وننقص مجموعهما من البقية الثانية
فان امكن نضربه كما وصفنا فان كان حاصل الضرب المذكور مساويا للبقية الثانية
واستأنفنا العمل حتى ينتهي عملنا الى عدد يكون حاصل ضربه مساويا للبقية
او الى بقية لا يمكن العمل المذكور منه فان انتهى الى المساوي فجميع الاعداد
المأخوذة هو الجذر المطلوب وان انتهى الى بقية لا يمكن ان ينقص حاصل
ضرب عدد ما بالصفة المذكورة عنها ننسب تلك البقية الى ضعف جميع الاعداد
المأخوذة مع زيادة الواحد عليها ونأخذ بتلك النسبة من الواحد ويضاف
الى الاعداد الباقية يكون مجموعها الجذر التقريبي مثلا اردنا ان نعرف
جذر ستمائة وستة وعشرين فضربنا العشرين في نفسها حصل اربعمائة نقصناها
من العدد المفروض بقي مائتان وستة وعشرون فطلبنا اعظم عدد
نضربه في نفسه وفي ضعف العشرين اعني الاربعين وننقص الحاصلان
من البقية فكان خمسة ضربناها في نفسها حصل خمسة وعشرون
وضربناه في الاربعين حصل مائتان فجمعناهما حصل مائتان وخمسة وعشرون
نقصناه من البقية بقي واحد ولم يمكن ان نجد عددا نضربه في نفسه
وفي ضعف العددين اعني خمسين وننقص مجموعهما من الواحد فعلمنا ان العدد اصم الجذر

فنسبنا البقية وهي الواحد الى ضعف خمسة وعشرين مع زيادة الواحد
عليه وهو احد وخمسون فاخذنا لذلك الجزء من الواحد وضممناها
الى خمسة وعشرين وقلنا خمسة وعشرون وجزء واحد من احد وخمسين
من الواحد فكان ذلك جذرا تقريبيا لستمائة وستة وعشرين
ومثال استخراج ضلع المكعب انا اذا اردنا ان نعرف ضلع المكعب
الذي هو مائة وخمسة وعشرون فطلبنا عددا من تسعة وهو يكون
نقصانا منها واحدا الى ان عرفنا ان ضلعه يجب ان يضرب
في نفسه مرتين فطلبنا عددا يضرب في نفسه مرتين ويكون حاصل ضربه
الاخير مساويا للعدد المطلوب او اقل منه فاخذنا اربعة وضربناها
في نفسها مرتين حصل اربعة وستون وكان اقل من العدد المطلوب
فطلبنا عددا اكثر من الاربعة لنعمل بها العمل المذكور فاخذنا خمسة
وضربناها في نفسها مرتين وكان حاصل ضربها مساويا للعدد المطلوب
فعلمنا ان الخمسة هي ضلع المكعب المفروض ولو اردنا ان نعرف
ضلع مال مال هو ستمائة وستة وعشرون عرفنا عددا [illegible] وكان العدد
نقصانا منها واحدا [illegible] فاخذنا اربعة وضربناها في نفسها ثلاث مرات

حصل

حصل مائتان وستة وخمسون وكان اقل من العدد المفروض فطلبنا
عددا اكثر من الاربعة لنعمل به العمل المذكور فوجدناه خمسة
فضربناها في نفسها ثلاث مرات حصل ستمائة وخمسة وعشرون وكان
انقص من المطلوب فطلبنا عددا اكثر منه فلم نجده لان العدد الزائد عليه
بواحد هو ستة اذا ضرب في نفسه ثلاث مرات زاد على العدد المفروض
فعلمنا ان العدد المفروض اصم فنقصنا الحاصل المذكور اعني
ستمائة وخمسة وعشرين من المطلوب فضلعه بقي واحد فنسبنا
ذلك البقية وهو الواحد الى التفاوت بين مال مال خمسة وستة
وهو ستمائة واحد وسبعون واخذنا لذلك الجزء من الواحد وضممناها
الى الخمسة وقلنا خمسة وجزء واحد من ستمائة واحد وسبعين من الواحد
وهو الضلع التقريبي لستمائة وستة وعشرين وعلى هذا القياس يستخرج
ضلع جميع المضلعات واما معرفة التفاوت بين مضلعات الاعداد
فهو موقوف على معرفة اصول تلك المراتب وهي اعداد وضعت لكل مرتبة
يعرف منها احوال تلك المرتبة فعدد اصل كل من تلك المضلعات مساو
لعدد مرتبته بعد نقصان الواحد منه فلذلك لا يكون اصل واحد كان مرتبته اثنان صح

لمال المال

صلا والباقي منه بعد نقصان الواحد واحد وللكعب اصلان وللمال المال

خصوصية كل اصل

ثلثة اصول ولمال الكعب اربعة اصول على هذا واما معرفة

فيحصل بان يعلم ان عدد كل واحد من الاصل الاول والاخر لكل مضلع

يكون مثل عدد مرتبته وعدد كل اصل من الاصول الوسطى لكل مضلع

مساويا لمجموع اصلين متتاليين للمضلع الذي قبله في مرتبة واحدة على الترتيب

مثلا للمال اصل واحد ثم اثنان المساوي لمرتبته وللكعب اصلان

وهما ثلثة وثلثة المساويتان لعدد مرتبته ولمال المال اصول ثلثة هي

اربعة وستة واربعة لانا جعلنا اولها اربعة اذ عدد مرتبته اربعة

ثم جمعنا اصلي المرتبة التي قبله اعني الكعب اللذين هما ثلثة وثلثة وكان ستة

جعلناها ثاني اصوله وجعلنا الاربعة آخر اصوله ولمال الكعب اصول

اربعة هي خمسة وعشرة وعشرة وخمسة لانا جعلنا اول اصوله

خمسة اذ هي عدد مرتبته ثم جمعنا الاصل الاول والثاني للمرتبة التي قبله

وهما الاربعة والستة وكان عشرة جعلناها ثاني اصوله ثم جمعنا

الاصل الثاني والثالث للمرتبة السابقة وهما الستة والاربعة فكان عشرة

جعلناها ثالث اصوله وجعلنا الاصل الاخر خمسة لما قيل قبل في الكعب

بان عدد كل واحد من الاصل الاول والاخر لكل مضلع يكون مثل عدد مرتبته

اصول خمسة هي ستة وخمسة عشر وعشرون وخمسة عشر وستة

لانا جعلنا الستة وهي عدد مرتبته اول اصوله ثم جمعنا الاصل الاول

والثاني لما قبله اعني الخمسة والعشرة وكان خمسة عشر جعلناها ثاني اصوله

ثم جمعنا الاصل الثاني والثالث لما قبله اعني العشرة والعشرة وكان عشرين

جعلناه ثالث اصوله ثم جمعنا الاصل الثالث والرابع لما قبله اعني العشرة والخمسة

فحصل خمسة عشر جعلناها رابع اصوله وجعلنا الستة التي هي عدد مرتبته

خامس اصوله وتم اصوله وعلى هذا القياس يستخرج اصول جميع المضلعات

والاصل الاول لكل مضلع يسمى اصل الضلع والاصل الثاني اصل المال

والاصل الثالث اصل الكعب والاصل الرابع اصل مال المال وعلى هذا

بالغا ما بلغ واذا عرفنا اصول المضلعات واردنا معرفة التفاضل بين مضلعين

فلو كان ضلعاهما متواليين اي اذا كان التفاضل بينهما واحدا ضربنا ضلع اقلهما

في اصل ضلعه ومربعه في اصل ماله وكعبه في اصل كعبه ان كانت

ثم جمعنا حاصل الضروب وزدنا عليه واحدا فيكون المجموع هو التفاضل

المطلوب مثلا اردنا ان نعرف التفاضل بين مكعبين ضلعاهما اربعة وكان

للكعب اصلان هما ثلثة وثلثة كما عرفت فضربنا ضلع الاقل وهو الثلثة

ضلعاهما

ثم في اصل مال المال ... [illegible]

تسعة
في اصل ضلعه وهو ادا لمه ايضا حصل تسعة وضربنا مال الضلع الاقل وهو
اربعة في اصل ماله وهو ثلثة حصل سبعة وعشرون وتم العمل فجمعنا حاصل الضرب
كان ستة وثلثين فزدنا عليه الواحد حصل سبعة وثلثون وهو التفاضل
بين مكعبي الثلثة والاربعة اللذين هما سبعة وعشرون واربعة وستون
وان لم يكن ضلعاهما متواليين اخرجنا تفاضلهما وحفظنا مضلعاتهما
النظائر لاصول المطلع الذي نريد تفاوته اي ان كان اصل المطلع
واحدا وهو اصل الضلع ناخذ نفس التفاضل وان كان اصل المال
ناخذ نفس التفاضل وماله وان كان اصول الضلع والمال والكعب
ناخذ نفس التفاضل وماله وكعبه وعلى هذا فاذا عرفت مطلعات التفاضل
ناخذ ضلع اقل المضلعين اللذين نريد معرفة تفاضلهما ونضربه في اصل ضلعه
ونضرب الحاصل في المرتبة الاعلى للتفاضل ونحفظ الحاصل ثم نضرب
مال الاقل المذكور في اصل ماله ثم في المرتبة الثانية للاعلى من التفاضل
وهكذا الى ان نضربه في جميع الاصول على ما ذكر فنجمع حاصل الضرب
ونزيد على مجموعها مضلع التفاضل النظير للمضلع الذي نريد معرفة تفاضلها
يكون المجموع هو التفاضل المطلوب مثلا اردنا ان نعرف التفاضل

الضلع ه

الثانية له

بين مالي مال الاثنين والاربعة وكان اصول مال المال ثلثة اصل الجذر الذي
هو اربعة واصل المال الذي هو ستة واصل الكعب الذي هو اربعة
فاخذنا تلك المراتب للتفاضل الذي هو اثنان اعني نفسه وماله
وكعبه فكان اثنين واربعة وثمانية فضربنا ضلع اقلهما وهو اثنان
في اصل جذره وهو اربعة حصل ثمانية فضربناها في اعلى مراتب
التفاضل اعني كعبه وهو ثمانية حصل اربعة وستون حفظناها
ثم ضربنا مال الاقل وهو اربعة في اصل ماله وهو ستة حصل اربعة وعشرون
ضربناها في المرتبة الثانية للاعلى من التفاضل وهو مرتبة ماله الذي
هو اربعة حصل ستة وتسعون حفظناها ثم ضربنا كعب اقلهما
اعني الثمانية في اصل كعبه وهو الاربعة حصل اثنان وثلثون ضربناها
في المرتبة الاولى للتفاضل وهو اثنان حصل اربعة وستون حفظناها
ثم جمعنا حواصل الضروب فكان مائتين واربعة وعشرين زدنا عليه
مال مال التفاضل وهو ستة عشر حصل مائتان وستة وخمسون
وعلى هذا القياس **القسم الثاني** في استخراج اضلاع المضلعات بطريق الحل ابواب
ومعرفة ذلك موقوف على مقدمة وهي ان المضلعات المنطقة

وهو التفاضل بين مالي مال اثنين واربعة اللذين هما ستة عشر صح

ضربناها ٤

ضربناها ٤

واربعة صح

سوى في مرتبة الآحاد

توجد في بعض مراتب الأعداد ولا توجد في بعضها مثلا المجذورات
لا توجد في مرتبة العشرات على معنى أنه توجد في الأعداد التسعة
الواقعة في مرتبة الآحاد عدة مجذورات كالواحد والأربعة والتسعة
ولا توجد في الأعداد التسعة التي في مرتبة العشرات مجذور أصلا
أي لا يكون عشرون ولا ثلاثون إلى تسعين مجذورا وكذلك الكعب ومال المال وغيرها
وطريق معرفة ذلك أن تعرف عدد مرتبة كل مضلع وتبتدئ من مرتبة الآحاد
وما خلا مراتب تلك الأعداد وتسمى دور المنطق والأصم وما خلا هذا
الدور من مراتب تلك الأعداد أيضا يكون دورا ما نشأ وهكذا إلى الغاية
ما يلزم فيكون المنطق من ذلك المضلع واقعا في أول كل دور وغيره أي الأصم
في باقيه كم كان فعدد المنطق في كل دور يكون واحدا وعدد الأصم
يكون مساويا لعدد مرتبة ذلك المضلع بعد نقصان الواحد منه فتعلم
مما قلنا أن المجذور يقع في مرتبة ولا يقع في الأخرى أبدا فيقع في الآحاد
ولا يقع في العشرات ويقع في المئات ولا يقع في الألوف ويقع في عشرات الألوف
ولا يقع في مئات الألوف وعلى هذا وأن الكعب يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين
فيقع في الآحاد ولا يقع في العشرات والمئات ويقع في الألوف ولا يقع

[illegible]

في عشرات الألوف ومئات الألوف وعلى هذا وأن مال المال يقع في مرتبة
ولا يقع في ثلاث مراتب فيقع في الآحاد ولا يقع في العشرات والمئات والألوف
ويقع في عشرات الألوف ولا يقع في مئات الألوف وألوف الألوف
وعشرات ألوف الألوف، إذا علم ذلك فطريق استخراج ضلع المضلعات
بطريق البحث والتراب أن تضع العدد الذي تريد استخراج ضلعه على التخت
في سطر وتبتدئ من مرتبة الآحاد وتعد المنطق والأصم على ما يقتضيه
المضلع كما ذكر وتعلم فوق المنطقات بعلامات محاذية لها في سطر فوقاني
وتترك الأصمات حتى تنتهي إلى آخر منطق من ذلك العدد وتضع صفرا فوقه
في سطر محاذ له وصفرا أو أصفارا تحت تعداد أصمات ذلك المضلع
في سطور بعضها فوق بعض وتسمى السطر الأخير منها سطر الضلع وما فوقه
سطر المال وعلى هذا ثم سطرا فإن لم يوجد تحت الأصفر واحد نطلب
أعظم عدد نضعه فوق المنطق الأخير ويخرج مرتفعه واحدا ونخرج من
عدده السطر التحتاني أعني في نفسه ونضع حاصل ضربه في المنطق
الأخير مما على يساره إن كان فيه شيء فإن وجد تحت الأكبر صفر واحد
نطلب أعظم عدد نضعه فوق المنطق الأخير ونخرج في السطر الأخير من السطور التحتانية

المسطحات [illegible]

وسطر الجذر

وهو سطر الضلع ونضربه في سطر الضلع ونضع حاصل ضربه في
سطر المال ثم نضربه في سطر المال ونضع حاصل ضربه في سطر الكعب
وعلى هذا الى ان نضع حاصل الضرب في السطر الاعلى المجاور
للسطر الاخير ثم نضربه في مراتب السطر الاعلى ونسقط حاصل ضرب
كل مرتبة مما يحاذيها في سطر المضلع ومما على يساره فاذا وجدناه
بضعه فهو المطلوب الاخير ونحفظه على ما يجب ونعمل كما عملنا حتى
نسقط حاصل الضرب الاخير من المطلوب الاخير ومما على يساره ثم ان كان
السطر التحتاني سطرا واحدا نزيد الفوقاني على نفسه في السطر التحتاني
مرة واحدة وننقله كما نقول وان كان اكثر نزيد الفوقاني على نفسه
في السطر الاخير التحتاني لاجل كل سطر من السطور التحتانية مما نزيده مرة
للسطر الاعلى منها ونضرب الفوقاني في الحاصل في السطر الاخير ونزيد
حاصل ضربه على السطر الذي فوقه ثم نضرب الفوقاني في جميع ما حصل
في السطر المزيد عليه ونزيد حاصل ضربه على ما فوقه الى ان نزيد حاصل الضرب
على السطر الذي نزيد لاجله ثم نزيد الفوقاني على ما حصل في السطر الاخير
التحتاني مرة اخرى لاجل السطر الذي تحت السطر الذي ذكرنا الخواص على
السطور الى ط

٢

ونضرب الفوقاني في السطور كما عرفت حتى ننتهي على السطر الذي نزيد لاجله
وعلى هذا الى ان نزيد لكل السطور التي فوق السطر الاخير ونضرب ونزيد
كما قيل ثم نزيد الفوقاني على السطر الاخير لاجل نفسه واذا فرغنا من ذلك
واذا عملنا ذلك ننقل السطر الاعلى من السطور التحتانية الى جانب اليمين
مرتبة واحدة والسطر الذي تحته مرتين والسطر الذي تحته بثلث مراتب
وهكذا الى ان ننقل جميع السطور التحتانية كما قلنا ثم نستانف العمل
المذكور اي نطلب اعظم عدد نضعه في السطر الفوقاني فوق المنطق
الذي على يسار المنطق الذي عملنا له ونضعه في السطر الاخير التحتاني
في محاذاة المنطق المذكور على يسار الموضوع في السطر الاخير
التحتاني ونضربه في جميع مراتب السطر الاخير التحتاني ثم نزيد حاصل ضربه
على ما فوقه من السطور التحتانية ثم نضربه في جميع مراتب ما في السطر
المزيد عليه المذكور ونزيد حاصل ضربه على ما فوقه من السطور التحتانية
وهكذا الى ان نضربه في جميع السطور التحتانية ونزيده وننتهي الى السطر
الاعلى من السطور التحتانية ثم نضربه في جميع مراتب السطر الاعلى ونسقط حاصل ضربه

من السطر الذي وضعنا الفوقاني الثاني فوقه وما على يساره كم مرتبة
كانت ما ذا اوجدناه وضعناه فوق المنطق المذكور ونحسم على الصفر
المذكورة وعملنا كما قلنا الى ان ينقص ما تحت مصانه من المضلع
ثم نستانف العمل المذكور اي نزيد الفوقاني الثاني على السطر
في السطر الاخير التحتاني ثم نرفع للسطر الاعلى التحتاني ونرسم للسطر
الذي تحته الى ان نزيده لاجل كل سطر حتى نفسه حينئذ ننقل
ما في السطر الاعلى من الحسابات مرتبة واحدة وما في السطر الذي
تحته لمرتبتين كما ذكر بعينه وحينئذ نستانف العمل المذكور اي
نطلب عددا اشانه ما ذكرناه فان لم يكن وجود عدد على السطر المذكوره
نضع صفرا فوق المنطق الذي انتهينا اليه في العمل في السطر الفوقاني
وصفرا اخر في السطر الاخير التحتاني محاذيا للمنطق المذكور واصفارا
من كل سطر من السطور التي فوق السطر التحتاني الى محاذاة المنطق
المذكور ان كانت وننقل السطور مرتبة لغير على ما ذكرناه وهكذا
الى ان ينتهي الى المنطق الاول ونعمل لاجله فان لم يبق في سطر المضلع
الذي نريد معرفة ضلعه عدد كان العدد المبتدا في السطر الفوقاني

ضلعا له

ضلعا له وكان منطقا وان بقي شيء كان المضلع اصم فحينئذ نزيد الفوقاني
الذي في محاذاة المنطق الاول على نفسه في السطر الاخير التحتاني لاجل
كل سطر ونضرب ونزيد كما عملنا في حال اذا اردنا نقل السطور
التحتانية بعينها ثم نجمع الاعداد التي في جميع مراتب السطور التحتانية
فان نزيد السطر الاخير عليها ما فوقه ثم ما فوقه عليها وهو الى السطر الاعلى
ثم نزيد واحدا على ما في السطر الاعلى وننسب الباقي في سطر المضلع
الى ما في السطر الاعلى ونأخذ تلك النسبة من الواحد ونضمها الى
ما في السطر الفوقاني فيكون المجموع ضلعا تقريبا للمضلع المذكور مثلا
اردنا ان نستخرج جذر تسعة الاف الف وخمسمائة واربعة وخمسين الفا
ومائتين واثنين وثمانين وضعناه على التخت وكان هكذا ٩٥٥٤٢٨٢
ثم ابتدانا من مرتبة الاحاد وعددنا العدد المفروض منطوقا واصم
اذ عرفنا ان المجذور لا يوجد في مرتبة ولا يوجد في الجذر واعلمنا
على المنطقات اعني على الاثنين المائتين والخمسة والتسعة وكان
المنطق الاخير هو التسعة ثم وضعنا صفرا واحدا تحتها لان الاصم
في هذا المضلع واحد من كل دور وطلبنا اعظم عدد يوضع فوق التسعة

نشـ

ونمحوها ثم نضرب في نفسها ونلقي حاصل ضربه من التسعة فوجدنا الباقي
وضعناها فوق التسعة في سطر ونحتها في سطر وضربناها في نفسها
حصل تسعة فلم يبق شيء ثم زدنا الثلثة الفوقانية على التحتانية
لاجل نفسها حصل ستة وضعناها في موضع الثلثة بعد محوها
وبما احتجنا الى الضرب اذا السطر موهوم حتى نحتاج الى الضرب
والزيادة عليه ثم نقلنا الستة مرتبة واحدة الى محاذاة الخمسة
من سطر المجذور ثم طلبنا اعظم عدد نضع فوق السطر الاعلى على يمين التسعة
التي في السطر الاعلى وهو الخمسة السابقة ونحتها في السطر التحتاني
على يمين الستة ثم نضرب في جميع مراتب التحتاني وننقص حاصل ضربه
من محاذاتها فلم يمكن ذلك لان المحاذي في السطر التحتاني للخمسة
من المجذور كان ستة ولا يمكن ضرب عدد في الستة ونقصان حاصل
ضربه من الخمسة فوضعنا صفرا فوق الخمسة في السطر الفوقاني
وصفرا تحتها في السطر التحتاني على يمين الستة الموضوعة ثم نقلنا ذلك
السطر التحتاني من جهة اليمين مرتبة واحدة ووضعنا الصفر محاذيا
للاربعة والستة محاذية للخمسة السابقة ثم طلبنا اعظم عدد

نوضع

نوضع فوق الاثنين اعني فوق السطر الذي على يمين السطر الذي جاوزناه
ونحته ونضرب في مراتب التحتاني وننقص حاصل كل ضرب من محاذاته
فوجدناه التسعة وضعناها فوق الاثنين ونحته ثم ضربناها
في آخر مراتب التحتاني وهو الستة حصل اربعة وخمسون ننقصها
من محاذي الستة ومما على يساره وهو خمسة وخمسون بان ننقص
عشرات حاصل الضرب وهو خمسة مما على يسار محاذيها وهي خمسة
لم يبق شيء فمحوناها ونقصنا احاده وهو اربعة من محاذي الستة
وهو الخمسة بقي واحد وضعناه في موضعها بعد محوها كما هو
طريق المعروف ثم ضربناها في التسعة التحتانية حصل احد وثمانون
ننقص احاد حاصل الضرب وهو الواحد مما يحاذي التسعة وهو اثنان
بقي واحد وضعناه في موضع الاثنين واردنا ان ننقص عشراته
وهو الثمانية مما في يساره فلم يمكن اذ كان فيها الاربعة فاخذنا
من يساره الواحد الذي فيه ونقصنا الثمانية من العشرة وزدنا
الباقي وهو اثنان على الاربعة فكان ستة وضعناها في موضع الاربعة
كما عرف في المعروف ثم زدنا التسعة على التسعة التحتانية

حصل ثمانية عشر وضعنا الثمانية في موضع التسعة والواحد
في موضع الصفر الذي على يسار التسعة ثم نقلنا سطر الجذر
مرتبة واحدة فوضعنا الثمانية من المجذور والواحد تحت الواحد منه
والستة تحت الستة منه فصار وضع الارقام هكذا

٣٠			
٦	١	٨	٢
٦	١	٨	

وطلبنا اعظم عدد نضعه فوق السطر الاول من الواسات ونحته
ونضربه في مراتب سطر الجذر وننقص حواصل الضرب من محاذاتها
فوجدناه واحدا فوضعناه على الرسم وضربناه في اخر مراتب سطر الجذر
وهو الستة فحصل ستة فنقصناها من محاذيها وهو الستة لم يبق شيء
ثم ضربناه في الثمانية التي على يمين الواحد حصل ثمانية نقصناها
من محاذيها وهو الثمانية ايضا لم يبق شيء ثم ضربناه في الواحد التحتاني
حصل واحد نقصناه من محاذيه وهو اثنان بقي واحد وضعناه
في موضع الاثنين ثم العمل والباقي في سطر المجذور واحد عرفنا انه اصم
وكان وضع الارقام هكذا

٣	٠	٤	١
			١
٦	١	٨	١

وضعناها في موضع الاصم فنسبنا الباقي وهو الواحد
صار الارقام هكذا

٣	٠	٩	١
			١
٦	١	٨	٣

الى ما حصل في سطر الضلع وهو الف ومائة
وثلثة وثمانون واخذنا من الواحد لسبته وضممناه الى ما حصل

في السطر الفوقاني وهو بلغة الالف واحد وتسعون كان المجموع الجذر التقريبي
للمجذور المذكور ولو اردنا ان نستخرج ضلع مال مال كعب ستة وستون الفا والف الف
وستمائة وتسعة وسبعون الف الف وثمانمائة وثمانية وثمانون الفا وستمائة
وتسعة وتسعون وضعناها على التخت وكان هكذا ٩٦٦٧٧٦٨٨٦٩٩
فاخذنا عدد مراتبه مال المال وهو اربعة واسقطنا من الاحاد وعددنا
مقطعا وعلمنا علامات على الرسم ووضعنا العلامات على المنطقات
وكان المنطق الاخير هو التسعة الاخيرة فوضعنا تحتها بالمرتبة الخامسة بعضها
فوق بعض بعدد المراتب كل دور من مال المال ثم طلبنا اكبر عدد نضعه
فوق التسعة وتحتها في موضع الصفر الاخير التحتاني في سطر الضلع
ونضع حاصل ضربهما في سطر المال ثم نضربه في مراتب سطر المال
ونضع حواصل ضربهما في سطر الكعب ثم نضربه في مراتب سطر الكعب
وننقص حاصل ضرب كل مرتبة من محاذيه وهما على يساره من سطر المضلع
فوجدناه الخمسة فوضعناها فوق التسعة وتحتها في سطر الضلع
وضربناها في الخمسة التحتانية حصل خمسة وعشرون وضعناها
في سطر المال ثم وضعنا احادها وهو الخمسة محاذيا للمضروب فيه

اعني الخمسة في سطر المال وعشراتها وهو الاثنان على يساره كما هو
الرسم في موضع الاعداد ثم ضربناها اعني الخمسة في مراتب سطر المال
بان ضربناها في اخر مراتب سطر المال وهو الاثنان حصل عشرة وضعنا
الصفر في سطر الكعب محاذيا للاثنين المضروب فيه والواحد على يساره
ثم ضربناها في الخمسة اعني في اول مرتبة سطر المال حصل خمسة وعشرون
وضعناها في سطر المال ثم ضربناها في اخر مراتب سطر المال وهو
الاثنان حصل عشرة وضعنا الصفر في سطر الكعب محاذيا للاثنين
المضروب فيه والواحد على يساره ثم ضربناها في الخمسة اعني في اول
مرتبة سطر المال حصل خمسة وعشرون وضعنا احادها وهو الخمسة
في اول سطر الكعب محاذيا للخمسة المضروب فيها وعشراتها وهو الاثنان
على يساره وقد وصلنا الى المجاور للمضلع وهو سطر الكعب ضربنا السطر
الخمسة العوائية في مراتب الكعب بان ضربناها في اخر مراتبه وهو
الواحد حصل خمسة نقصناها من محاذيها من سطر المضلع
وهو الستة بقي واحد وضعناه في موضع الستة بعد محوها
ثم ضربناها في الاثنين حصل عشرة نقصنا العشرة من واحد من يسار محاذيها

لم يبق شيء ثم ضربنا الخمسة في الخمسة حصل خمسة وعشرون نقصنا احادها اعني الخمسة
من محاذيها المضروب فيه من سطر المضلع وهو السبعة بقي اثنان وضعناه
في موضع السبعة ونقصنا عشراتها وهو اثنان من يسار المحاذي
وهو الستة بقي اربعة وضعناها في موضع الستة بعد محوها ثم زدنا الخمسة
العوائية على الخمسة التي في سطر الجذر لاجل سطر الكعب حصل عشرة
وضعنا صفرا في موضع الخمسة وواحدا على يساره ثم ضربنا الخمسة في
اخر مراتب الجذر وهو الواحد حصل خمسة زدناها على محاذيها من سطر المال
وهو اثنان حصل سبعة وضعناها في موضع الاثنين ولم نحتج الى الضرب
في الصفر ثم ضربناها في مراتب المال بان ضربناها في اخر مرتبة المال
وهو السبعة حصل خمسة وثلثون زدنا احادها وهو الخمسة على محاذيها
من سطر الكعب وهو اثنان حصل سبعة وضعناها في موضع الاثنين وزدنا
عشراتها وهو الثلثة على يسار المحاذي وهو الواحد حصل اربعة وضعناها
في موضع الواحد ثم ضربناها في اول مراتب المال وهو خمسة حصل خمسة وعشرون زدنا
احادها على محاذيها وهو الخمسة ايضا حصل عشرة وضعنا صفرا في موضع الخمسة وهو الخمسة
وزدنا واحدا على يساره وهو السبعة حصل ثمانية وضعناها في موضع السبعة

وزدنا عشرة ثمانية اسمی علی ما فی یسار الصفر وهو مائة حصل عشرة فوضعنا صفرا
فی موضع الثمانیة وزدنا واحدا علی ما فی یساره وهو الاربعة حصل خمسة فوضعناها
فی موضع الاربعة ثم زدنا الخمسة مرة اخری لسطر المال علی سطر الجذر حصل خمسة عشر
ضربناها فی اخر سطر الجذر وهو الواحد حصل خمسة عشر زدناها علی محاذیها
من سطر المال وهو سبعة حصل اثنا عشر وضعنا احادها وهو اثنان فی موضع
السبعة وعشراتها وهو الواحد فی یسارها ازدت مرتبته وضربناها فی اول سطر
الجذر وهو الخمسة حصل خمسة وعشرون زدنا احادها وهو الخمسة علی محاذیها من سطر
المال وهو الخمسة حصل عشرة وضعنا صفرا فی موضع الخمسة وزدنا للعشرة
واحدا علی یسارها وهو اثنان حصل ثلثة وضعناها فی موضع الاثنین ثم زدنا
عشراتها وهو اثنان علی ما فی یسارها وهو الثلثة حصل خمسة وضعناها فی موضع
الثلثة ثم زدنا الخمسة مرة اخری علی سطر الجذر لاجل التضعیف حصل عشرة ثم نقلنا
سطر الکعب مرتبة واحدة ووضعنا الصفر بازاء التسعة الاخیرة من سطر المطلع وباقی المراتب
علی الترتیب ونقلنا سطر المال مرتبتین ووضعنا الصفر الذی هو اول مراتبه محاذیا للتسعة
الاولی من سطر المطلع وباقی المراتب علی الترتیب ونقلنا سطر الجذر ثلث مراتب ووضع
اول مراتبه وهو الصفر بحذاء الثمانیة الاخیرة من سطر المطلع وصار وضع الارقام
هکذا ٩٩٩٨٨٨٧٧ ثم طلبنا اعظم عدد نوضعه فوق المنطق

الذی هو الصفر الاول وهو الثمانیة الوسطی من سطر المطلع ونضعه فی سطر الجذر
محاذیا لها ایضا ونضرب فی مراتب سطر الجذر وما فوقه علی الطریق المذکور
ونسقط من محاذیه من سطر المطلع فلم یمکن ذلک فوضعنا صفرا فوق الثمانیة
وصفرا تحتها فی سطر الجذر وصفرین فی سطر المال علی ان اول مراتبه
الذی هو الصفر ایضا وثلثة اصفار فی سطر الکعب علی ان اول مراتبه وهو الخمسة
الی محاذاة المنطق الذی اسمی الجمل الیه وهو الثمانیة الوسطی کما قلنا قبل
ونقلنا السطور مرة اخری علی الرسم المذکور فوقع اول سطر الکعب وهو الصفر
محاذیا للثمانیة الاولی من سطر المطلع علی هذه الصورة ٩٩٩٨٨٨٧٧٦٢
ثم طلبنا اعظم عدد بالصفة التی ذکرناها فوجدناه
الثمانیة فوضعناها فوق المنطق الاول وهو التسعة الاولی ونحن فی
سطر الجذر محاذیا له علی یمین الصفر ثم ضربناها فی اخر سطر الجذر وهو الواحد
حصل ستة عشر زدناها علی محاذی الاثنین فی سطر المال ووضعنا احادها
وهو الستة فی موضع الصفر المحاذی للاثنین المحروس فیه وعشراتها وهو الواحد
فی موضع الصفر الیساری ثم تجاوزنا عن الصفر الموضوع فی سطر الجذر
وضربنا الثمانیة فی اول سطر الجذر وهو الثمانیة حصل اربعة وستون وضعناه
فی سطر المال بان وضعنا احادها وهو الاربعة

محاذيا للثمانية المضروب فيها وعشراتها وهو الستة على يسارها كما هو الرسم
ثم الضرب في سطر الجذر ثم ضربنا الثمانية في مراتب سطر المال فزدنا
حواصل الضروب على محاذاتها في سطر الكعب ثم ضربناها في مراتب
الكعب ويصير حواصل ضروبها من محاذياتها في سطر المضلع ويسمى
سطر المضلع شيء فعلمنا ان المضلع المذكور ٨
اصم وكان صور الارقام هكذا ثم زدنا ١ ٨ ٥ ٨ ٦ ٥ ٩ ٥ ٣
الثمانية لاجل سطر الكعب على سطر الجذر ٤١ ١ ٢ ١ ٢ ٨ ٥ ١ ١ ٢
١ ١ ١ ٦ ٥ ٦ ٣
وعملنا ثم لاجل سطر المال ثم لاجل سطر الجذر كما عملنا فحصل الارقام
هكذا ٣ ٥ ٩ ٥ ٦ ٨ ٥ ٨ ١ ثم زدنا سطر الجذر على سطر المال
٨ ٢ ٥ ٦ ٨ ٣ ٤ ٢ ٤١ والحاصل من سطر المال على سطر الكعب
٢ ٨ ٣ ٨ ٤ ٥ ١
وزدنا عليه ما حصل هكذا ٢ ٣ ٥ ٢
بعد محو الجذر والمال فتبينا الباقي من سطر المضلع وهو مائة وثمانون الف الف
وثمانمائة وسبعون الفا وتسعمائة وستة ويبقى الفا واربعمائة وستة
واخذنا سلك التسيير الى الواحد ضمننا ها الى ما حصل في السطر الهوائي
وهو خمسمائة وثمانية كان المجموع الجذر التقريبي للمضلع المذكور على هذا
وهو خمسمائة وخمسة وعشرون الف الف وتسعمائة

يستخرج ضلع جميع المضلعات والعدد الذي ينسب اليه الباقي هو الفاضل
بين مضلع العدد الذي في السطر الهوائي وبين مضلع العدد الزائد عليه
بواحد وقد اورد المحاسبون لاستخراج ضلع المضلعات الاصمة
طرقا بعضها اقرب الى التحقيق من هذا الطريق ولنورد منها واحدا ونتوصل
لاستخراج المضلعات المنطقة ايضا وتقول ان يضرب المضلع المطلوب ضلعه
في مضلع منطق من جنسه اي ان كان مالا نضربه في مال منطق وان كان كعبا
نضربه في كعب منطق وعلى هذا ثم نستخرج ضلع حاصل ذلك الضرب اما بالتحقيق
او بالتقريب الذي مر ثم نقسم هذا الضلع المستخرج على ضلع المنطق
المضروب فيه فما خرج بالقسمة يكون ضلع المطلوب مثلا في المجذور المنطق
لو اردنا ان نعرف جذر اربعة ضربناها في مجذور منطق ليكن خمسة وعشرين
يحصل مائة نستخرج جذرها يكون عشرة نقسمها على جذر خمسة وعشرين وهو خمسة
يخرج اثنان وهو جذر الاربعة المطلوب وفي الكعب الاصم لو اردنا
ان نستخرج ضلع الكعب الذي هو التسعة ضربناها في كعب منطق هو الالف مثلا
يحصل تسعة الاف نأخذ ضلعه بالتقريب على ما مر يكون عشرين والفاضل
من العدد ما بين الواحد وثمانية حاصل من واحد نقسمه على ضلع الالف وهو عشرة

يخرج اثنان وما به الجزء من الف وما بين واحد وستين من واحد
وهو الضلع المقرب للتسعة وكلما كان المسطح المفروض اعظم كان
الضلع الماخوذ اقرب الى المحسوس وهذا العمل انما يتحقق عند اعمال الكسور

الفصل الثاني في النسبة قد مر ان النسبة هي معرفة قدر احد العددين عند الاخر
وهي ايضا طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المنسوب الى المنسوب اليه مثلا
اذا اردنا ان نعرف نسبة الخمسة الى خمسة عشر نطلب عددا نسبته الى الواحد
كنسبة الخمسة اعني المنسوب الى خمسة عشر اعني المنسوب اليه وهو الثلث فنقول
نسبة الخمسة الى خمسة عشر كنسبة الثلث الى الواحد ومفهوم النسبة من حيث هو اعم
من ان يكون المنسوب اعظم من المنسوب اليه او اصغر لكن الحساب سموا هذا
العمل فيما يكون المنسوب اعظم من المنسوب اليه قسمة وفيما يكون المنسوب اصغر
نسبة مثلا اذا ارادوا معرفة نسبة العشرة الى الخمسة يسمونه القسمة والعمل
في كليهما واحد ومعرفة النسبة موقوفة على مقدمة في المقدمة الاولى في اقسام العدد
اما اول او مركب فالاول ما لا يعده عدد غير الواحد والمركب ما يعده
غير الواحد فالاول كالاثنين والثلثة والخمسة والسبعة والاحد عشر والثلثة عشر
والمركب كالتسعة والعشرة والاثني عشر والستة عشر وهو ايضا اما منطق او اصم

او مشترك فالمنطق ما يعده احد مخارج الكسور التسعة ولا يعدها غيرها
من الاوايل كاثني عشر فان الاثنين والاربعة والثلثة والستة يعدها
ولا يعدها عدد اول غيرها والمشترك ما يعده احد مخارج الكسور
التسعة ويعده ايضا اول غيرها كاثنين وعشرين فان الاثنين من المخارج التسعة
يعدها والاحد عشر ايضا يعدها وهو اول غير المخارج التسعة والاصم
ما لا يعده مخرج من المخارج التسعة سواء لم يعده اول غيرها كاحد عشر
وسبعة عشر وثلثة عشر او يعده اول غيرها كاثنين وعشرين فان المخارج
التسعة لا تعدها لكن يعدها احد عشر من الاوايل والعدد المركب
يتكون من ضرب عدد في عدد وذانك العددان او الاعداد يسمى اعداد
تركيب ذلك العدد مثلا اثنا عشر مركب وقد حصل من ضرب اثنين في ستة
فالاثنان والستة يسميان عددي تركيب اثني عشر ومثال ما يتكون
من اعداد وهو خمسمائة فانما تكونت من ضرب خمسة في عشرة في عشرة
فانا اذا ضربنا الخمسة في العشرة حصل خمسون واذا ضربنا الخمسين في العشرة
حصل خمسمائة فالخمسة والعشرة والعشرة تسمى اعداد تركيب الخمسمائة
وطريق معرفة المنطق والاصم والمشترك ان يقسم العدد على احد المخارج
التسعة فان لم ينقسم عليها بغير كسر فهو اصم وان انقسم على احدها

تقسمه على الاوايل التي هي اقل منه فان لم تنقسم على شي منها فهو المنطق
وان انقسم على احدها فهو المشترك مثلا اخذنا خمسة وعشرين وقسمناها
على الخمسة فانقسم عليها ثم قسمناها على الاوايل التي هي من الاحد عشر
والثلثة عشر والسبعة عشر والتسعة عشر فلم ينقسم عليها بلا كسر فعلمنا انه منطق
واخذنا الخمسة والستين وقسمناها على العشرة فانقسمت عليها وقسمناها
على الاحد عشر الذي هو اول فانقسمت ايضا عليها فعلمنا انها مشترك واخذنا
تسعة وعشرين فقسمناه على المخارج التسعة فما انقسمت على شي منها
فعلمنا انها اصم واما معرفة كون العدد اول او مركبا فان نقسمه
على عدد تام فان انقسم عليه فهو مركب وان لم ينقسم على شي من الاعداد غير الواحد
فهو اول واذا عرفنا انه مركب واردنا اعداد تركيبه نقسمه على احد المخارج
التسعة الاعظم فالاعظم اعني على عدد اول غيرها ولا محالة ينقسم على احدها
لانه مركب على الغرض فاذا انقسم ناخذ خارج القسمة فان كان من المخارج التسعة
او من الاعداد الاوايل يكون العدد المقسوم عليه وخارج القسمة عددي تركيب
ذلك العدد وان لم يكن خارج القسمة منها قسمنا خارج القسمة على احد المخارج التسعة
او على عدد اول وبالضرورة ينقسم على احدها فاذا انقسم ناخذ خارج القسمة
الثاني فان كان احد المخارج التسعة او عددا اول يكون العددان المقسوم عليهما

العددان

وخارج القسمة الثانية هي اعداد التركيب وان لم يكن احدها نقسم
الخارج الثالث على الطريق الذي مر وهكذا مرة بعد اخرى حتى ينتهي الخارج الى ان
يكون من المخارج التسعة او من الاوايل فيكون جميع الاعداد المقسوم عليها
وخارج القسمة الاخيرة هي اعداد التركيب مثلا اردنا معرفة اعداد تركيب الف و
وخمسمائة قسمناها على عشرة خرج مائة وخمسون وهو لم يكن من المخارج التسعة
ولا من الاوايل فقسمناه على عشرة ايضا خرج خمسة عشر ولم يكن منها ايضا
فقسمناه على خمسة خرج ثلثة وهي من المخارج التسعة فعرفنا ان اعداد تركيبه
العشرة والعشرة والخمسة والثلثة وامتحانه انا ضربنا العشرة في العشرة
فحصل مائة ثم ضربنا المائة في الخمسة فحصل خمسمائة ثم ضربنا الخمسمائة في الثلثة
فحصل الف وخمسمائة وعرفنا ايضا انه منطق واردنا ان نعرف
اعداد تركيب مائة وثلثة واربعين امتحناه فلم ينقسم على احد المخارج التسعة
فقسمناه على احد عشر الاول فانقسم عليه خرج ثلثة عشر وكان اول ايضا
فعرفنا ان عددي تركيبه هما الاحد عشر والثلثة عشر وعرفنا ايضا انه اصم
المقدمة الثانية في ان نسبة المخارج الى المخارج انما تنسب الكسور الى الواحد
مثلا اريد تعريف نسبة الثلث الى التسع فانما نعرف بكسر نعرف نسبته الى الواحد
تلك النسبة وهو الثلث وذلك لان الواحد ثلثة امثال الثلث

فكان التسعة ثلثة امثال الثلثة فمثال نسبة الثلثة الى التسعة ثلث الثلث
اي كنسبة الثلث الى الواحد وعلى هذا وكسر الواحد كما علمت جزو او اجزاء
من اقسام مجموعها الواحد وعدد اقسام الواحد اذا كان قليلا
كان معرفة نسبة الاجزاء اليه سهلة واما اذا كثرت تلك الاقسام تكون الاجزاء
مشكلة التصور والحساب قسموا الواحد الى اثنين وثلثة واربعة الى عشرة
وسموا اجزاء من اثنين نصفا ومن الثلثة ثلثا ومن الاربعة ربعا وهكذا الى جزء
من العشرة وسموه عشرا واشتهرت تسمية تلك الكسور من الناس وعرفها اكثرهم وسموها
الكسور المنطقة واذا اراد قسمة الواحد على العشرة مثلا قسم الواحد الى احد عشر
او الى اثني عشر او الى غيرهما فكل عدد كان لم يكن من تلك الكسور التسعة نسبوا
اجزاءه اليه بنسبة مؤلفة من تلك الكسور لان فهمها اسهل وما لم يكن
كل من تلك الكسور ولم يمكن لهم نسبة الاجزاء اليه بتلك الكسور نسبوها ضرورة بجزء
او اجزاء من كذا اجزاء مجموعها واحد ولان كان فيها نوع خفاء وسموها
بالكسور الاصمة مثلا اذا قسموا الواحد الى اثني عشر قسما وكان لاثني عشر
نصف والنصف سدس نسبوا جزءا واحدا من الاجزاء الاثني عشر اليها
بنصف سدس ولو نسبوه اليها بجزء من اثني عشر لكان صحيحا لكن تلك التسمية الاولى

اظهر عند العرف واذا قسموا الواحد الى احد عشر قسما ولم يكن له كسر من الكسور المنطقة
نسبوا الواحد اليه بجزئين من احد عشر جزءا مجموعها الواحد ونسبوا جزئين اليه
بجزئين من احد عشر وعلى هذا واذا عرفت المقدمة فلنرجع الى المقصود ونقول
اذا اردنا معرفة نسبة الواحد الى الاعداد نعرف اولا ان العدد اول
او مركب فان كان اول غير مخارج الكسور التسعة فنسبة اليه جزء واحد
من كذا جزءا وان لم يمكن لنا نسبة اخرى الا بالتقريب وسنشير الى كيفيتها
مثلا اذا كان العدد تسعة وعشرين نقول نسبة الواحد اليه كنسبة جزء واحد من
تسعة وعشرين جزءا مجموعها الواحد وان كان مركبا نستخرج اعداد تركيبه
كما مر ثم ننسب الواحد اليه بالكسور المنتسبة لتلك الاعداد مضافا بعضها
الى البعض ومرادنا بالكسور المنسبة للاعداد كسور مخرجها تلك الاعداد كما عرف
في باب الكسور مثلا اذا اردنا ان ننسب الواحد الى الف ومائتين استخرجنا
اعداد تركيبه فيشتمل على مخارج الكسور التسعة كما مر وكانت اثنين وستة وعشرة
وعشرة فاخذنا سمي الاثنين وهو النصف وسمي الستة وهو السدس وسمي
العشرة الاولى وهو العشر وسمي العشرة الثانية وهو العشر ايضا واضفنا
بعضها الى البعض وقلنا نصف سدس عشر عشر واذا اردنا نسبة الواحد
الى الالف وثلثمائة استخرجنا اعداد تركيبه وكانت عشرة وعشرة وثلثة عشر فاخذنا

واضعفنا

يسمى العشر منها عشرات ويسمى ثلثة عشر ونحوه من ثلثة عشر واخواتها بعضها
الى البعض ومثلا عشر عشر جزء من ثلثة عشر على هذا الطريق نسبة الواحد
الى الاعداد المركبة واما نسبة الاعداد التي فوق الواحد الى اعداد اخر
فطريقه ان ننظر الى العدد المنسوب اليه فان كان اول نسبت العدد اليه
باسم اجزاء جزء كذا اجزاء من لم يكن نسبة اعرف منه مثلا لو اردنا ان ننسب
اربعين الى مائة وثلثة عشر الذي هو اول لقلنا هو اربعون جزءا من مائة وثلثة عشر جزءا
وان كان مركبا نظرنا الى العدد المنسوب فاما ان يقسم عليه المنسوب اليه بغير كسر
او لم يقسم عليه ففي صورة الانقسام نقسمه عليه وننظر الى خارج القسمة فان كان
من المخارج التسعة او من الاوائل نسبته بالكسر المسمى بخارج القسمة وان كان مركبا
نستخرج اعداد تركيبه وننسبه بالكسور المسمى لاعداد التركيب المستخرجة
وفي صورة عدم الانقسام ننظر الى المنسوب فان امكن تجزئته الى اقسام ازيد
من الواحد نقسم المنسوب اليه على كل منها سواء كانت مختلفة او متساوية
بتجزئته اليها ونقسم المنسوب اليه على كل منها ونأخذ الكسور المسمى بخوارج القسمة
ان كانت من المخارج التسعة او من الاوائل والكسور المسمى لاعداد تركيب خوارج القسمة
ان كانت من المركبات كما عرفت وننسبه بتلك الكسور معطوفا بعضها على بعض

المركبة

اي المنسوب الى المنسوب اليه



ان كانت الكسور المختلفة المخارج والا كررناها بعددها وان لم يكن تجزئته الى
اقسام كما ذكر ولا بد من امكان تجزئته الى الاحاد فنقسمه الى الاحاد وتعرف
نسبة الواحد الى ذلك المركب كما عرفت فننسب المنسوب بذلك الاسم مكررا بعدد الاحاد
التي هي اجزاء المنسوب فمثال الصورة الاولى ان نقسم المنسوب اليه على المنسوب
اربعون اذا اردنا نسبته الى ثلثمائة وستين نقسمها على اربعين يخرج تسعة
وهو من المخارج التسعة والكسر الذي له التسع فنقول اربعون تسع ثلثمائة وستين
مثال اخر لنا خمسة وعشرون اذا اردنا نسبتها الى تسعمائة نقسمها
على خمسة وعشرين يخرج ستة وثلثون وهو مركب يستخرج اعداد تركيبه
فيكون اربعة وتسعة فنقول خمسة وعشرون ربع تسع تسعمائة ومثال الصورة
التي لا يقسم المنسوب اليه على المنسوب ويمكن تجزئته باجزاء اكثر
من الواحد نقسم المنسوب اليه عليها ثمانية عشر اذا اردنا نسبتها الى
الف ومائتين التي لا تقسم على ثمانية عشر لكن يمكن تجزئتها بقسمين بعشرة وثمانية
فنقسم المنسوب اليه عليها فقسمناه على عشرة خرج مائة وعشرون
واعداد تركيبه اثنان وستة وعشرة وقسمناه على ثمانية خرج مائة
وخمسون واعداد تركيبه ثلثة وخمسة وعشرة فقلنا ثمانية عشر نصف سدس عشر
وثلث خمس عشر الف ومائتين مثال اخر لنا ثمانون اذا اردنا

ولنورد امثلة الاقسام المذكورة من القسمة

عشر ١٢٠
خمس ٢٢
ثلث ٨

فسبته الى مائة وثمانين فان اردنا جزانا الثمانين الى ستين وعشرين
وان اردنا جزاناها الى اربع عشرينات فان جزاناها الى الاولين قسمنا
مائة وثمانين على ستين فخرج ثلثة وقسمناه على عشرين فخرج تسعة وقلنا
ان الثمانين ثلث وتسع للمائة وثمانين وان جزاناها الى اربع عشرينات قسمنا
المائة والثمانين على كل منها فخرج في كل منها تسعة فكررنا وقلنا ان الثمانين
هي اربعة اتساع مائة وثمانين ومن اراد الوصول الى ان يكون نسبة المنسوب
باقسام اعظم من الواحد قسم المنسوب اليه عليها ستة او اراد ان ينسبها
الى تسعة واربعين فانها لا تنجزأ الى اقسام ازيد من الواحد قسم سبعة واربعون
عليها فجزاناها الى سبعة احاد ونسبنا كل واحد اليها بالكسور
اعداد بكسر وهي السبعة والسبعة حتى سبع سبع تسعة واربعين
على هذا الطريق تعرف نسبة جميع الاعداد وينبغي ان يجتهد في ان تجزا
المنسوب الى اعظم اقسام تقسم المنسوب اليه عليها ولما لم يكن معرفة النسبة
موقوفة الا على القسمة والضرب وقد اوردنا عملهما بطريق الهوائي والتخت
والتراب لم نورد معرفة النسبة بالتخت والتراب اذ علم كيفيته من الاعمال
السابقة فلم نتم هذا الفصل الى ما تم كما اتممت الفصول السابقة

واما معرفة كيفية رد النسبة الصحيحة الى النسبة المنطقة بالتقريب كما وعدنا
الاشارة اليها فسيجيء في باب اعمال الكسور اذ هي موقوفة على تلك الاعمال
الفصل التاسع في المعاملات ان المعاملات كما عرفت اشيا تكون
مالاتها عوض كما في البيع والاجارة والخلع الموضوع على الاملاك
وبدل الذهب بالفضة وما شابههما وفي جميعها اذا اخذ بعضها يكون
بازائها عوض ويكون لذلك البعض نسبة الى عوضه فاذا اخذ منها
بعض اخر يكون بازائها ايضا عوض ويكون نسبة البعض الاول الى عوضه
كنسبة البعض الثاني الى عوضه وهكذا في جميع ابعاض ذلك الجنس فاحتاج
الناس في معاملاتهم الى ان ياخذوا بعضا من جنس ما يعاملون عليه
ويعينوا بازائه عوضا ويكون ذلك مشهورا فيما بينهم حتى يعاملون
في ذلك الجنس على تلك النسبة واذا اتفق ذلك في البيع والشرى يسمون
البعض المشهور سعرا وثمنه المشهور سعرا ثم يسمون باقي ابعاضه
مثمنا وعوضها ثمنا كما انهم في المذروعات كالاثواب يسمون ذراعا
ويسمونه المسعر ويصيرون بازائه عوضا دينارا ودرهمان مثلا ويسمونه سعرا
ويكون في كل ما عين ان ذراعا واحدا بدرهمين مشهورا بينهم يجعلونه اصل معاملاتهم في الاثواب

توجد في جميع

مما يحفظ ان المسعر والمثمن جنس
واحد كما ان السعر والثمن جنس
واحد

فاذا ارادوا المعاملة على بعض اخر منها مثلا على مائة ذراع يعاملون عليه
بتلك النسبة فيقولون ان نسبة ذراع واحد الى درهمين كنسبة مائة ذراع الى المثمن
وهذه اربعة اعداد متناسبة الاول وهو المسعر الى الثاني وهو السعر
كنسبة الثالث وهو المثمن الى الرابع وهو الثمن وقد عرفت مما قبل انه اذا كان
ما بينهما طريق الضرب والقسمة اعلم ان المسعر والمثمن جنس واحد
والسعر والثمن جنس واحد وفي اكثر الاوقات في المعاملات يكون
السعر والمسعر معلومين واذا ارادوا المعاملة فاما ان يكون لهم
ثمن معلوم ويريدون معرفة مثمنه واما ان يكون لهم ثمن معلوم ويريدون
معرفة مثمنه مثلا انهم اذا عرفوا ان ذراعا واحدا بدرهمين ثم ربما
كان لهم مثمن مثلا مائة ذراع وارادوا ان يعرفوا ثمنه فيكون لهم في
تلك الصورة ثلثة من الاربعة المتناسبة معلومة وهي المسعر
والسعر والمثمن اعني الواحد والدرهمين والمائة وكان الرابع وهو الثمن
مجهولا وربما كان لهم ثمنا مثلا دراهم عشرة وارادوا ان يعرفوا مثمنها من
الذراع فيكون لهم في هذه الصورة ايضا ثلثة من الاربعة المتناسبة وهي المسعر
والسعر والثمن معلومة اعني الواحد والدرهمين والعشرة ويكون احدهما وهو المثمن

٥٧

مجهولا ففي الصورة الاولى يحصل لهم ان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة المائة
الى المجهول وفي الصورة الثانية يحصل لهم ان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة المجهول
الى العشرة فيكون الجذر اما الطرفان واحد الوسطين معلومة واما الوسطان
واحد الطرفين واذا عرفت ذلك فطريق معرفة المجهول بالنسبة ان ننظر فان كان
المثمن معلوما واردنا معرفة ثمنه ننسب السعر الى المسعر ونأخذ بتلك النسبة
من المثمن فيكون الثمن المجهول وان كان الثمن معلوما واردنا معرفة مثمنه ننسب المسعر
الى السعر ونأخذ بتلك النسبة من الثمن المعلوم فيكون المثمن المجهول مثلا في الصورة الاولى
وهي ان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة المائة الى المجهول لما كان المثمن وهو المائة
معلوما نسبنا السعر وهو الاثنان الى المسعر وهو الواحد كان نسبة الضعف
فاخذنا ضعف المائة وهو مائتان فكان الثمن المجهول فعلمنا ان ثمن مائة ذراع
مائتا درهم وفي الصورة الثانية وهي ان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة المجهول
الى العشرة لما كان الثمن وهو العشرة معلوما واردنا معرفة المثمن نسبنا المسعر
الى السعر فكان نسبته نسبة النصف واخذنا نصف العشرة فكان خمسة وهو المثمن
المجهول فعرفنا ان مثمن عشرة دراهم يكون خمسة اذرع ويمكن استخراج المجهول بنوع اخر
من النسبة وهو انا في الصورة التي يكون المثمن فيها معلوما ننسب المثمن الى المسعر

المثمن الى المسعر

وبتلك النسبة ناخذ من السعر وفي الصورة التي يكون الثمن فيها معلوما ننسب الثمن
الى السعر ونأخذ بتلك النسبة من المسعّر مثلا في الصورة الاولى ننسب الثمن
وهو المائة الى المسعّر وهو الواحد يكون مائة مثل له فاخذنا مائة من امثال
الاشد فكان مائتين وهو المجهول وفي الصورة الثانية ننسب الثمن وهو العشرة
الى السعر وهو الاثنان فكان خمسة امثال له فاخذنا خمسة امثال الواحد
فكان خمسة وهو المجهول واما طريق معرفة المجهول بالضرب والقسمة فكما نستعمل
اذا كانت النسبة بشكل عددية وهو ان نضرب الطرف المعلوم في الطرف المعلوم
ونقسم حاصل الضرب على الوسط المعلوم اذا كان الطرفان معلومين او نضرب
الوسط المعلوم في الوسط المعلوم ونقسم حاصل الضرب على الطرف المعلوم
اذا كان الوسطان معلومين فيكون خارج القسمة هو المجهول مثلا في الصورة الاولى
معنا ان نسبة الواحد الى الاثنين كنسبة المائة الى المجهول كان الوسطان اعني الثاني
والثالث معلومين فضربنا احد الوسطين وهو اثنان في الاخر وهو المائة
حصل مائتان قسمناه على الطرف المعلوم وهو الواحد خرج مائتان
وهو المجهول وفي الصورة الثانية معنا ان نسبة الواحد الى اثنين كنسبة المجهول
الى العشرة كان الطرفان اعني الاول والرابع معلومين فضربنا احدهما

في الاخر حصل عشرة قسمناه على الوسط المعلوم وهو اثنان خرج خمسة وهو المجهول
وبهذين الطريقين اعني طريق النسبة وطريق الضرب والقسمة يستخرج المجهول في امثال
تلك الصور وربما احتيج في استخراج المجهول ههنا الى ابدال النسب او الى تفصيلها
او الى عكسها او الى اعمال اخر يستعان بها في درك المجهول فالحاسب يستحضر
المطلوب المجهول بالصفات المعلومة منه ويحترز من الزوائد الى الاعمال التي تليق
بحكم المقام ثم ينظر الى النسب تفصيلية او تركيبية او غيرهما فيعمل بتلك النسبة
ويستخرج منها المطلوب ولنورد مثالا لما هو ابا فرضنا ان راس مال التجارة
كان مائة وفرضنا ايضا انه اشترى بعشرة دنانير منها شيئا وباع بخمسة عشر واردنا
ان نعرف كم ربح جميع المال فننظر الى الامور المعلومة فكان راس المال وهو
المائة والبعض منه وهو العشرة والحاصل من ذلك البعض بعد البيع وهو خمسة عشر
معلومة ومن المعلوم ان نسبة بعض المال الى الحاصل يكون كنسبة جميع المال
الى الحاصل منه فعلمنا ان نسبة العشرة الى خمسة عشر كنسبة المائة الى المجهول
فلو كان مرادنا معرفة الحاصل من جميع المال لما احتجنا الى تصرف في تلك
النسبة بل ننسب الخمسة عشر الى العشرة بمثل ونصف فاخذنا للمائة مثلها ونصفها
فكان مائة وخمسين وعرفنا ان الحاصل من راس المال مائة وخمسون لكنا نريد
ان نعرف ربح جميع المال وما كان الربح هو التفاضل بين راس المال والحاصل منه

مفصلا بيانه

احتجنا في تلك النسب الى التفصيل الذي يعلم منه التفاضل ففصلنا تلك النسبة
بعد عكسها فعرفنا ان نسبة التفاضل بين المائة والحاصل منه وهو الربح المجهول
لجميع المال الى المائة نسبة الخمسة الى العشرة وكانت نصفها واخذنا نصف المائة
فكان خمسين وهو راس المال المطلوب ففي هذه الصورة احتجنا الى عكس النسبة
وتفصيلها وعلى هذا القياس ما كان من هذا القبيل واجناس المعاملات
كثيرة لكن المشهور منها التي يحتاج اليها الناس اكثر هي البيع والشرى والقرض
ومعرفة الارباح والخسارات والصرف وهو تبديل بعض الاثمان ببعض اي تبديل
الذهب والفضة وغيرهما مما هو اثمان المتاعات بعضها ببعض والتعيير وهو
تحصيل معيار الدراهم او الدنانير والعيار هو الذهب او الفضة الخالص من الدراهم
او الدنانير فلنتكلم في كل منها ونورد فيه ضابطة نعرف منها المسائل المشكلة
من كل جنس **اما الاول** وهو البيع والشرى فضابطته ان المثمن ان كان واحدا
وعرف سعره استخرج هو او ثمنه المجهول بطريق الاربعة المتناسبة كما مر وان كان اكثر
من واحد فان كان المثمنات او الاثمان باعيانها معلومة استخرج المجهول من كل منها
بالاربعة المتناسبة وان لم يكن كلها باعيانها معلوما لكن يكون احدهما
او مجموع كليهما معلوما يمكن استخراجها باعيانها على ما نقول وهذا على اقسام
احدها ان يكون كل من المجموعين معلوما يمكن استخراجها باعيانها والآحاد

بين العشرة والخمسة الى العشرة اعني ٤ العشرة كنسبة التفاضل ٤

شي منهما

المسئلة

المسئلة سيأتيه يمكن فرضها في اعداد كثيرة جدا وفي العلم الثالث وهو ان يكون
كل من المجموعين معلوما ويمكن استخراجها باعيانها وان لم يعرف نسبة شيء منهما
اما القسم الاول وهو ما يكون مجموع المثمنات معلوما فهو على نوعين
احدهما ما يكون مع ذلك نسب المثمنات معلومة وثانيهما ما يكون نسب الاثمان
معلومة وطريق النوع الاول ان يؤخذ عدد ما اي عدد كان فيوضع
بازاء مثمن ما ويستخرج اعدادا على النسب المعلومة للمثمنات ويكون كل عدد
بازاء مثمن ويجمع تلك الاعداد وينسب كل عدد من تلك الاعداد المستخرجة
الى ذلك المجموع ويؤخذ تلك النسبة من مجموع المثمنات المعلوم يكون المأخوذ
هو المثمن الذي وضع العدد المذكور بازائه وعلى تلك الصفة يستخرج جميع المثمنات
المجهولة واذا عرفت باعيانها يستخرج اثمانها بالاربعة المتناسبة
وطريق النوع الثاني وهو ما يكون نسب الاثمان معلومة ان نفرض عددا ما
ونجعله ثمن مثمن ما ونستخرج اعدادا على النسبة المعلومة للاثمان
يكون كل منها بازاء ثمن مثمن ما ثم نحصل تلك الاثمان بل يكون منها مثمن بسعره
المعلوم حتى يحصل مثمنات لتلك الاثمان كل منها بازاء مثمن من تلك المثمنات
المجهولة فنجمع جميعها وننسب كل واحد منها الى ذلك المجموع ونأخذ تلك النسبة
من مجموع المثمنات المعلوم يكون المأخوذ هو المثمن الذي ذكر العدد
المنسوب بازائه وعلى هذا يستخرج جميع المثمنات

يكون

نكرر

واما القسم الثاني وهو ما يكون مجموع الاثمان معلوما فهو ايضا على عشر كما مر
وطريق استخراجها وهو ان اركان نسب الاثمان معلومة نوخذ
اعدادا بتلك النسب ونجمع وننسب كل من تلك الاعداد الى ذلك المجموع
ونوخذ تلك النسبة من مجموع الاثمان المعلوم يكون هو الثمن الذي وضع العدد
بازائه ثم لما علمنا الاثمان المعينة نستخرج مثمناتها بالادلة المناسبة
وان كان نسب المثمنات معلومة ناخذ عددا ما ونجعله مثمنا ما ثم نستخرج
اعدادا على النسب المعلومة للمثمنات نحصل مثمنات ما ثم نستخرج اثمان
فنحصل ثمن كل من تلك المثمنات باسعارها المعلومة بطريق الاربعة
المتناسبة فنحصل لنا اثمان ما ثم نجمعها وننسب كلا من تلك الاثمان
الحاصلة الى ذلك المجموع وناخذ تلك النسبة من مجموع الاثمان المعلوم يكون
الماخوذ هو ثمن المثمن الذي وضع ذلك المثمن بازائه واذا عرف الاثمان
تلك المثمنات المجهولة فنحصل المثمنات بطريق الاربعة المتناسبة

واما القسم الثالث

وهو ما يكون كل من مجموع المثمنات والاثمان معلوما فطريق استخراجه
ان نشتري بمجموع الاثمان المعلوم جميع تلك المثمنات باسعارها المعلومة
بطريق الاربعة المتناسبة ثم نحذف منها المثمن الارخص ونسقط الباقي
المثمنات فان كان الباقي واحدا نوخذ ذلك الباقي بعينه وان كان اثنين نوخذ

نصف مجموعهما وان كان ثلثة نوخذ ثلث مجموعها وعلى هذا واذا حصلنا
المثمن الارخص والماخوذ ننظر الى مجموع المثمنات المعلوم فان كان اكثر
من الماخوذ واقل من الارخص كانت المسئلة ممكنة والا كانت مستحيلة
واذا علمنا انها ممكنة ننقص الماخوذ من الارخص ونحفظ الباقي ثم ننقص
الماخوذ من مجموع الاثمان المعلوم يكون هو ثمن المثمن الارخص والباقي من مجموع الاثمان
يكون ثمن مجموع المثمنات غير الارخص فان كان غير الارخص مثمنا واحدا
يكون الباقي ثمنه ولا يحتاج الى عمل اخر وان كان اثنين ناخذ نصف ذلك الباقي
وان كان ثلثة ناخذ ثلث الباقي وان كان اربعة ناخذ ربعه وعلى هذا
يكون كل واحد من الماخوذات ثمنا لواحد من المثمنات الباقية
غير الارخص على السوية فيعلم حينئذ اثمان جميع تلك المثمنات باعيانها
فنستخرج المثمنات الباقية بطريق الاربعة المتناسبة ولنورد
لكل منها مثالا اما مثال ما يكون مجموع المثمنات ونسبها معلومين
فهو ان الاربعة اجناس واحد منها اولها بدرهم وثانيها بدرهمين وثالثها
بثلثة دراهم وسعر رابعها باربعة دراهم ومجموع اعدادها اثنان وسبعون
واولها نصف ثانيها وثانيها ثلث ثالثها وثالثها ربع رابعها فناخذ عددا ما

ولنكن واحدا ونفرضه المثمن الاول ونحصل اعدادا على النسب المعلومة
ثم يكون الاول واحدا والثاني اثنين والثالث ستة والرابع تسعة
ونجمعها فيكون المجموع ثمانية عشر ننسب الواحد اليها بثلث سدس والاثنين
بثلثي سدس والستة بثلث والتسعة بنصف ونأخذ من اثنين وسبعين
بتلك النسبة فيكون الاول اربعة والثاني ثمانية والثالث اربعة وعشرين
والرابع ستة وثلثين فقد صحت المسئلة لان مجموع المثمنات هو اثنان وسبعون
انقسم الى اربعة مثمنات اولها نصف ثانيها وثانيها ثلث ثالثها
وثالثها ثلثا رابعها مثال آخر ما يكون مجموع المثمنات ونسب الاثمان معلوم
اربعة مثمنات بتلك الاسعار المذكورة ومجموعها مائة ونسب اثمانها
النسب المذكورة بعينها فنأخذ واحدا ونجعله ثمن الاول ونستخرج اثمان الباقية
بالنسب المعلومة يكون اولها واحدا وثانيها اثنين وثالثها ستة ورابعها
تسعة فنشتري بالواحد المثمن الاول يكون واحدا وبالاثنين المثمن الثاني
يكون واحدا ايضا وبالستة المثمن الثالث يكون اثنين وبالتسعة المثمن الرابع
يكون اثنين وربعا فجمعها يكون المجموع ستة وربعا ننسب الواحد اليها بخمسي خمس
خمس والاثنين بخمس وثلثة اخماس خمس والاثنين والربع بخمس واربعة اخماس خمس ونأخذ

بتلك النسبة من المائة يكون الاول ستة عشر والثاني ستة عشر ايضا والثالث اثنين وثلثين
والرابع ستة وثلثين فيصح المسئلة لان مجموع تلك المثمنات مائة واذا حصلنا
اثمانها يكون ثمن الاول ستة عشر وثمن الثاني اثنين وثلثين وثمن الثالث ستة وتسعين
وثمن الرابع مائة واربعة واربعين والاول نصف الثاني والثاني ثلث الثالث
والثالث ثلثا الرابع كما فرض ولا يخفى مثال ما يكون مجموع الاثمان ونسب المثمنات
او الاثمان معلومين بعد معرفة ما مر واما مثال ما يكون مجموع المثمنات والاثمان
معلومين فهو ان لنا مثمنين واحد من الاول بدرهمين وثلثة من الثاني بدرهم ومجموع ثمنيهما
عشرة ومجموع المثمنين خمسة عشر فاشترينا بالعشرة المثمن الاول فكان خمسة
والمثمن الثاني فكان ثلثين ونقصنا الخمسة من الثلثين بقي خمسة وعشرون
حفظناها ثم نظرنا الى مجموع المثمنين فكان خمسة عشر وكان اكثر من الاغلى وانقص
من الارخص اللذين اشترينا بهما فنقصنا الاغلى وهو خمسة من مجموع المثمنات
وهو خمسة عشر بقي عشرة نسبناها الى المحفوظ وهو خمسة وعشرون فكان
خمسيها واخذنا خمسي مجموع الثمن الذي هو عشرة فكانا اربعة وهو ثمن المثمن
الارخص والباقي من العشرة بعد نقصان الاربعة منها وهو ستة ثمن الاغلى فاشترينا
بالاربعة الارخص فكان اثني عشر وبالستة الاغلى فكان ثلثة وجمعناهما فكان المجموع خمسة عشر
فصحت المسئلة مثال آخر وهو ما يكون المثمنات اكثر من اثنين وهو ان لنا
خمسة مثمنات واحد من اولها بدرهم ومن ثانيها بدرهمين ومن ثالثها

ستة دراهم ومن رابعها بستة دراهم ومن خامسها بالثمانية دراهم ومجموع المثمنات ستون
وكذا مجموع الاثمان ما اشترينا بمجموع الاثمان وهو الستون المثمنات الخمسة
فكان اولها ستة والثاني خمسة والثالث عشرين والرابع عشرة والخامس ثمانية عشر
فاخذ ثمنا الارخص وهو مائة وثمانون منها بقي الاربعة المذكورة جميعها
فكان جميعها مائة وعشرين اخذنا ربعها وهو ثلثون لان المثمنات كانت اربعة
ثم نقصنا من الارخص وهو مائة وثمانون بقي مائة وخمسون حفظناه
ثم نظرنا الى مجموع المثمنات وهو ستون فكان اكثر من الملحوظ وهو ثلثون
واقل من الارخص وهو مائة وثمانون فعلمنا ان المسئلة ممكنة فنقصنا الماخوذ
وهو ثلثون من مجموع المثمنات وهو ستون بقي ثلثون نسبناها الى المحفوظ
وهو مائة وخمسون فكان خمسا لها فاخذنا خمس مجموع الاثمان فكان اثنا عشر
فكان ثمن الارخص والباقي من الستين وهو ثمانية واربعون ثمن المثمنات
الاربعة الباقية فاخذنا ربع ثمانية واربعين وهو ثمن كل من المثمنات
الاربعة على السواء فكان جميع المثمنات الخمسة متساوية كل واحد منها
اثنا عشر وامتحانه انا نشتري المثمن الاول يكون اثني عشر والمثمن الثاني يكون عشرة
والمثمن الثالث يكون اربعة والمثمن الرابع يكون اثنين والمثمن الخامس يكون
ستة وثلثين واذا جمعناها يكون ستين كما فرض والله اعلم واما الثاني وهو شركة

فكان اثنا عشر

فكان اثني عشر

ما المطلوب من اكثر الامر فيها هو قسمة الربح والخسارة بين المتشاركين وذلك العمل
يكون في اكثر الاحوال على نسبة راس مال كل منهم الا ان يشترط زيادة لاحدهم
بجهده يكون العمل على النسبة المشروطة فان كان الربح ومال كل منهم معلوما
فطريق قسمة الربح ان نجمع جميع اموالهم وننسب مال كل واحد منهم الى ذلك المجموع
وبتلك النسبة نأخذ من الربح يكون نصيب صاحب ذلك المال المنسوب وان لم نعرف
اموالهم بل نعرف نسبة اموالهم يكون العمل ايضا كذلك مثلا لو كان الشركاء ثلثة
وكان مال اولهم مائة ومال ثانيهم خمسمائة ومال ثالثهم مائتين وكان ربح جميع المال
مائة وعشرين جمعنا اموالهم فكان ثمانمائة نسبنا المائة الى الثمانمائة فكان ثمنا والخمسمائة
بنصف وثمن والمائتين بربع واخذنا ثمن مائة وعشرين فكان خمسة عشر
وهو نصيب الاول واخذنا نصفها وثمنها فكان خمسة وسبعين وهو نصيب الثاني
واخذنا ربعها فكان ثلثين وهو نصيب الثالث ولو كنا في تلك الصورة
لم نعرف اموال كل منهم على التعيين لكنا عرفنا نسبة اموالهم بان مال الاول
خمس مال الثاني ومال الثاني مثلا مال الثالث ومثل نصفه لحصلنا اعدادا
على تلك النسبة بان فرضنا اولها واحدا وكان ثانيها خمسة وثالثها
اثنين فجمعنا الجمع فكان ثمانية ونسبنا كل من تلك الاعداد اليها فكان
الخارج بعينه مثل ما خرج في الاول ومن هذا يعرف حال الخسارة ولو كان
جميع المال معلوما وربح بعضا وخسار بعض واردنا ان نعرف

بعض المال

ربح جميع المال او خسارته او بالعكس بان كان جميع الربح او الخسارة وربح
او خسارته معلومين واردنا مجموع المال فمعرفته سهل بالاربعة المتناسبة لان
نسبة بعض المال الى ربحه كنسبة مجموع المال الى ربحه واذا كان ثلثة منها
معلومة امكن استخراج الرابع كما مر مثلا لو كان مجموع المال الف دينار
وعلمنا انه اشتري كل عشرة دنانير شيء وبيع بخمسة عشر واردنا ان نعرف
ربح جميع المال فقد علمنا في تلك الصورة مجموع المال وهو الف وبعض المال
الذي هو عشرة وربحه وهو خمسة لان الربح هو الفاضل من سعر الشرى
والبيع وقد علم ههنا ان سعر الشرى عشرة وسعر البيع خمسة عشر
والفاضل انما يكون ربح العشرة فحينئذ نقول ان الالف الى المجهول
كنسبة العشرة الى الخمسة وهو الخمسة منسوب الى العشرة بنصف ونأخذ
نصف الالف وهو خمسمائة يكون ربح جميع المال وفي تلك الصورة بعينها
لو كان مجموع الربح وهو خمسمائة معلوما وربح العشرة ايضا وهو خمسة
لم يكن مجموع المال معلوما لقلنا نسبة مجموع المال المجهول الى خمسمائة
كنسبة العشرة الى الخمسة منسوبا العشرة الى الخمسة بالضعف واخذنا ضعف خمسمائة
فكان مجموع المال الفا واما الثالث وهو الصرف اعني تبديل الاثمان
من الذهب والفضة وغيرهما بعضها ببعض فهو بعينه مثل المعاملات
واسعارها فان كان النقد واحدا فمعلوم سعره ويستخرج ما كان

مجهولا

مجهولا بالاربعة المتناسبة وان كان نقودا مختلفة الاسعار فيعلم حالها
مما مر في المثمنات لكن ربما كان لشخص على شخص اخر نقود مختلفة الاسعار
واراد منه نقدا واحدا من تلك النقود واردنا ان نعرف انه كم يحسب عليه
وطريق ذلك ان نعرف نسبة تلك النقود الى مجموعها وبالضرورة يكون كل منها
كسرا مخرجها المجموع ونحصل اقل عدد له تلك الكسور ونأخذ تلك الكسور
منه ويكون كل كسر من ذلك الاقل بازاء نقد من النقود المذكورة مسمى
به بكل منها النقد الذي اداه ونجمع الجميع ثم ننسب الاقل المذكور الى هذا
المجموع ونأخذ بتلك النسبة من النقد الذي اداه يكون الحاصل ما ينبغي
ان يحسب عليه مثلا كان لشخص على شخص اخر الف دينار من نقدين على التناصف
كل دينار من النقد الاول بستة دراهم ومن النقد الثاني بثلثين درهما
واعطي الف دينار من النقد الاول فيكون نسبة كل نقد الى المجموع نسبة النصف
فنأخذ اقل عدد يكون له النصف وهو اثنان فيكون نصفه وهو الواحد
للنقد الاول ونصفه الاخر للنقد الثاني فنشتري بالنقد الاول ما اداه
وهو النقد الاول يكون واحدا وبالنقد الثاني ايضا ما اداه يكون خمسة دنانير
فمجموعها يكون ستة فننسب الاقل وهو اثنان الى الستة بالثلث ونأخذ ثلث الالف
يكون ثلثمائة وثلثة وثلثين وثلثا وهو النقد الذي يحسب عليه [illegible]
مثال اخر لشخص على شخص اخر الف دينار من اربعة نقود على [illegible]

كان له

البعد الاول خمس الالف والبعد الثاني خمسيه والبعد الثالث عشره والبعد الرابع
ثلثة اعشاره والبعد الاول يساوي كل دينار منه ستة دراهم والثاني اثني عشر درهما
والثالث ثمانية عشر والرابع اربعة وعشرين واخذنا الف دينار من البعد الاول
فاخذنا اقل عدد يكون له الخمس والعشر وكان عشرة واخذنا خمسه وكان اثنين
وخمسيه وكان اربعة وعشره وكان واحدا وثلثة اعشاره وكانت ثلثة
فضربنا بالاثنين البعد الاول وكان اثنى عشر وبالاربعة البعد الاول
وكان ثمانية وبالواحد البعد الاول وكان ثلثة وبالثلثة البعد الاول وكان [illegible]
جمعنا الجميع وكان خمسة عشر نسبنا الاقل وهو العشرة الى الخمس والعشرين
وكان خمسيه فاخذنا خمسي الالف وكانا اربعمائة وهو ما ينبغي ان يحاسب
بالالف الذي اعطاه **واما الرابع** وهو التعيين متوقف على معرفة العيار
والتعيين هو العيار وهو الذهب او الفضة الذي يكون في الدنانير او الدراهم المغشوشة
مثلا لو كان لنا عشرة دنانير يكون الذهب الذي فيها ثمانية مثاقيل والغش
مثقالين فيكون عيار تلك العشرة ثمانية والتعيين تحصيل الدنانير او
الدراهم التي يكون لها عيار معلوم ويحصل في هذا المقام ثلث صور
احدها ان يكون لنا ذهب او فضة خالص ونريد ان نضيف اليه غشا
حتى يحصل دنانير لها عيار معلوم او على العكس اي يكون لنا غش نريد

ان نضيف اليه ذهبا او فضة حتى يحصل دنانير لها عيار معلوم
وثانيها ان يكون لنا دنانير مغشوشة لها عيار معلوم ونريد
ان نضيف اليها ذهبا خالصا حتى يحصل دنانير لها عيار اعلى من عيارها
او ان نضيف اليها غشا حتى يحصل دنانير لها عيار ادنى من عيارها
وثالثها ان يكون لنا دنانير مغشوشة لها عيار معلوم ودنانير اخر لها عيار
اخر معلوم ونريد ان نضيف من احدهما شيئا الى ثانيهما حتى يحصل دنانير
لها عيار اخر غير عيارهما والعمل في الصورة الاولى ان ننظر ان كان معنا
ذهب ونريد ان نضيف اليه الغش ننسب غش الدنانير الى عيارها المعلوم
ونريد ان نحصل دنانير على ذلك العيار اي عيارها المعلوم ونأخذ من
الذهب الذي معنا تلك النسبة ونزيد غشا بقدر تلك النسبة على ذلك الذهب
الذي معنا يحصل دنانير عيارها ما ذكر مثلا لو كان معنا مائة مثقال
من الذهب الخالص ونريد ان نضم اليها غشا حتى يصير عيار كل عشرة من ذلك المجموع
ثمانية اي يكون نسبة تلك الدنانير الى الذهب الذي فيها نسبة عشرة الى ثمانية
فناخذ الغش الذي في العشرة وهو اثنان وننسبه الى ذهبها وهو ثمانية
يكون ربعا لها فناخذ من الذهب الذي معنا وهو مائة مثقال ربعه
يكون خمسة وعشرين فنضيف اليه من الغش حتى يحصل مائة وخمسة وعشرون دينارا
مغشوشة وعيار كل عشرة منها ثمانية على معنى ان يكون نسبة الذهب

اي الدنانير المجموع بعد تحصيل الانضمام

منا قيل

الذي فيها اليها كنسبة ثمانية الى عشرة وهو اربعة اخماس وامتحان صحته
ان نسبة المائة الى مائة وخمسة وعشرين نسبة اربعة اخماس
ولو كان معنا غش ونريد ان نضيف اليه الذهب حتى يصير لها عيار
معلوم ننسب الذهب الذي في الدنانير التي عيارها معلوم الى غشها
ونأخذ بتلك النسبة من الغش الذي معنا ذهبا خالصا ونضيفه الى
الغش الذي معنا حتى يحصل الدراهم المطلوبة مثلا لو كان معنا الدنانير
اربعون مثقالا من الغش ونريد ان نضيف اليه ذهبا حتى يصير عيار كل عشرة
منه خمسة فننسب الذهب الذي في تلك العشرة وهو خمسة الى غشه وهو
خمسة ايضا فيكون مثلا له فنأخذ مثل الاربعين وهو الغش الذي معنا
ذهبا خالصا ونزيده عليه يحصل ثمانون مثقالا وعيار كل عشرة خمسة
اي يكون العيار نصف تلك الدنانير والعمل في الصورة الثانية وهي لو كان
لنا دراهم مغشوشة لها عيار معلوم ونريد ان نضيف اليها ذهبا او غشا دنانير
حتى يصير لها عيار معلوم آخر ننظر فان كنا نريد ان نزيد الذهب عليها آخر
حتى يصير عيارها اعلى نأخذ التفاضل بين غش عيار الدنانير التي معنا
وبين غش الدنانير المطلوبة وننسبه الى غش الدنانير المطلوبة ونأخذ بتلك النسبة
من الدنانير التي معنا ذهبا خالصا ونضيفه اليها يحصل العيار المطلوب

مفعول يأخذ

من

مثلا كان معنا مائة دينار عيار كل عشرة منها ستة ونريد ان نضم اليها
ذهبا خالصا حتى يصير عيار كل عشرة منها ثمانية فنأخذ غش عيار الدنانير التي
معنا وهو اربعة وغش العيار المطلوب وهو اثنان ونأخذ التفاضل
بينهما فيكون اثنين وننسبه الى غش العيار المطلوب وهو اثنان ايضا فيكون
مثلا له فنأخذ مثل الدنانير التي معنا ذهبا خالصا وهو مائة ونضمه
الى المائة التي معنا يحصل مائتان وعيار كل عشرة منها ثمانية لان الذهب الذي
كان في المائة هو ستون مثقالا وزدنا عليها مائة مثقال آخر فصار الذهب
الذي في مائتي دينار مائة وستين مثقالا ففي كل عشرة يكون ثمانية وان كان معنا
دنانير ونريد ان نزيد عليها غشا حتى يصير عيارها ادنى فطريقه ان نأخذ التفاضل
بين ذهب الدنانير التي معنا وبين ذهب الدنانير المطلوبة وننسبه الى ذهب
الدنانير المطلوبة ونأخذ بتلك النسبة من الدنانير التي معنا غشا ونضمه اليها
يحصل الدنانير المطلوبة مثلا كان معنا تسعون مثقالا من دنانير عيار كل عشرة منها
تسعة ونريد ان نضم اليها غشا حتى يصير عيار كل عشرة ستة فنأخذ التفاضل
بين تسعة وستة وهو ثلاثة وننسبه الى الستة بنصف فنأخذ
نصف تسعين اعني [illegible] مثقالا من الغش ونضمه الى التسعين التي معنا يحصل تسعون مثقالا

يحصل

يكون عيار كل عشرة منها ستة لان الذهب الذي فيها اربعة وخمسون ونحن نسميها
وهو العشرة يكون تسع اربعة وخمسين وهو الستة والعمل الصورة الثالثة
وهي ان يكون معنا دنانير لها عيار معلوم ودنانير اخرى لها عيار اخر
معلوم ونريد ان نضم شيئا من احدى تلك الدنانير الى الاخرى حتى يصير لها
عيار غير عياريهما فان ناخذ التفاضل من العيار المطلوب ومن العيار آخر
الاعلى من العيارين المعلومين والتفاضل من العيار المطلوب ومن الادنى
منهما فان شئنا نسبنا التفاضل الاول الى التفاضل الثاني واخذنا بقدر
تلك النسبة من الاعلى دنانير عيارها ادنى وضممناه الى الدنانير التي عيارها
اعلى وان شئنا نسبنا التفاضل الثاني الى التفاضل الاول واخذنا بقدر
تلك النسبة من الادنى دنانير عيارها اعلى وضممناه الى الدنانير التي عيارها
ادنى ليحصل في الصورتين الدنانير التي عيارها المطلوب وبالجملة
ناخذ قدر النسبة من الدنانير التي جعل تفاضلها منسوبا اليه ونزيده
على الدنانير التي جعل تفاضلها منسوبا مثلا اذا كان لنا دنانير
عيار كل عشرة منها تسعة ودنانير عيار كل عشرة منها ستة ووزن كل
النوعين مائة مثقال فنريد ان نضم من احدهما شيئا الى الاخر حتى يصير
عيار كل عشرة من المركب منهما سبعة فناخذ التفاضل من السبعة

والعيار الاعلى وهو التسعة يكون اثنين والتفاضل من السبعة والعيار الادنى
وهو الستة يكون واحدا فان شئنا نسبنا الواحد الى الاثنين بنصف
واخذنا بقدر نصف الادنى من الاعلى وهو خمسون مثقالا وضممناه
الى الادنى وهو مائة مثقال فصار مائة وخمسين مثقالا وعيار كل عشرة منها
يكون سبعة لان الذهب الذي في هذا المجموع مائة وخمسة قيل ان الذهب
الذي في المائة الادنى هو ستون بالفرض والذهب الذي في الخمسين الاعلى
يكون خمسة واربعين بالفرض ومجموعهما مائة وخمسة نسبة العشرة الى السبعة
وهو المطلوب وان شئنا نسبنا الاثنين الى الواحد بضعف واخذنا
بقدر ضعف الاعلى من الادنى وهو مائتان وضممناه الى المائة الاعلى
صار ثلثمائة مثقال وعيار كل عشرة منها سبعة ايضا اذ الذهب الذي فيها
مائتان وعشرة مثاقيل لان الذهب الذي كان في المائتين الادنى مائة وعشرون مثقالا
بالفرض والذهب الذي في المائة الاعلى تسعون بالفرض ومجموعهما
مائتان وعشرة ونسبة الثلثمائة الى المائتين وعشرة كنسبة العشرة الى السبعة
ولمعرفة النسب غناء عظيم في استخراج المجهولات وقد اوردنا
بعضها بحساب الهوائي لما كانت معرفة النسبة موقوفة على عمل الكسور

ونسبة المائة والخمسين الى مائة وخمسة

هذه الاعمال ... بيّنا

وما بيّنا عملها ابعد اكتفينا في هذا الموضع بذلك العدد وسنحكي ما يتعلق به من الكسور

الباب الثاني في اعمال الكسور وفيه ثمانية فصول الفصل الاول في تجنيس الكسور

في التصنيف وفيه القسم الاول

بالطريق الهوائي ولنقدم عليه مقدمة يبنى عليها جميع اعمال الكسور وهي مشتملة
على قواعد القاعدة الاولى في طريق معرفة الاعداد المتشاركة والمتباينة
والمتداخلة والمتماثلة وهي ان ننظر الى الاعداد فان كانت اثنين فان كانا
متساويين فهما متماثلان وان كانا مختلفين نقسم اكثرهما على اقلهما
فان انقسم بغير كسر فهما متداخلان وان لم ينقسم بل بقي من الاكثر بقية فان كان
واحدا فهما متباينان وان كان اكثر من واحد نقسم العدد الاقل على
تلك البقية فان انقسم بغير كسر فهما متشاركان وان لم ينقسم بل بقي بقية
من العدد الاقل فان كان واحدا فهما متباينان وان كان اكثر من واحد
نعيد العمل اي نقسم البقية الاولى على تلك البقية فان انقسم بغير كسر فهما
متشاركان وان بقي بقية اخرى فان كانت واحدا فهما متباينان وان كانت
اكثر من واحد نستانف العمل حتى ينتهي عملنا الى عدد اذا قسم عليها البقية
السابقة لم يبق شيء او الى بقية تكون واحدا ولا بد من انتهاء العمل الى واحد
منهما فان انتهى الى الاول فهما متشاركان وان انتهى الى الثاني فهما متباينان
مثلا اردنا ان نعرف النسبة بين مائة وستة وعشرين فقسمنا المائة على العشرين
لم يبق شيء فعلمنا انهما متداخلان ولو اردنا ان نعرف النسبة بين مائة

وثمانية وعشرين قسمنا المائة على ثمانية وعشرين فبقي منها ستة عشر وكان
اكثر من الواحد فقسمنا الثمانية والعشرين على ستة عشر بقي اثنا عشر
فقسمنا الستة عشر على اثني عشر بقي اربعة فقسمنا اثني عشر على اربعة
فلم يبق شيء فعلمنا انهما اعني مائة وثمانية وعشرين متشاركان
ولو اردنا ان نعرف النسبة بين سبعة وتسعين وبين ثلثة وثلثين
قسمنا السبعة والتسعين على ثلثة وثلثين فبقي احد وثلثون
فقسمنا ثلثة وثلثين على احد وثلثين بقي اثنان فقسمنا احدا وثلثين
على اثنين بقي واحد فعلمنا انهما متباينان ويجب ان يعلم ان في
المتداخلين والمتشاركين يوجد عدد غير الواحد يعدهما معا
ففي المتداخلين يكون العدد العاد لهما هو الاقل منهما وفي المتشاركين بينهما
يكون البقية التي انتهى عملنا اليه ولم يبق من البقية التي قسمناها
على تلك البقية مثلا في عشرة وخمسة المتداخلين يكون اعظم العاد لهما
هو الخمسة اذ هي تعد نفسها وتعد العشرة ايضا وفي العشرة والستة
المتشاركين يكون الاثنان هو العاد لهما جميعا لانا اذا قسمنا العشرة
على الستة بقي اربعة واذا قسمنا الستة على الاربعة بقي اثنان واذا
قسمنا الاربعة على اثنين لم يبق شيء فالبقية الاخيرة التي قسمنا عليها البقية
السابقة ولم يبق شيء هنا هي الاثنان فالاثنان هو اعظم عدد عاد لهما

ذلك

ووفق العددين المتداخلين او المتشاركين هو الكسر الذي يكون العدد العاد لهما
مخرجا له مثلاً في صورة العشرة والخمسة يكون وفقهما الخمس لان الخمسة هي التي
تعدهما مخرج الخمس وفي العشرة والستة يكون وفقهما النصف لان العدد العاد لهما
وهو الاثنان مخرج النصف وهكذا في سائر الصور هذا اذا كان العددان اثنين
واما اذا كان الاعداد اكثر من اثنين فطريق معرفة النسبة فيها ان ناخذ عددين منها
ونعرف النسبة بينهما على ما مر فان كانا متباينين يكون تلك الاعداد متباينة
اي لا يكون عدد غير الواحد يعد جميعها وان كانا متشاركين او متداخلين
ناخذ العدد العاد لهما وننظر حاله مع العدد الثالث فان كانا متباينين
فالجميع متباين وان كانا متشاركين ناخذ العدد العاد لهما على ما مر ونستانف
العمل مع رابع الاعداد ان كان وعلى هذا فان كان جميع الاعداد متشاركة
فالجميع متشاركة والعدد العاد لها جميعا هو العدد الاخير الذي يعد الاخير
من الاعداد المفروضة وان كان فيها عددان متباينان كان الجميع
متباينة وان كان بعضها متشاركة او متداخلة مثلاً اردنا ان نعرف
النسبة بين هذه الاعداد الاربعة وهي مائة وتسعون واربعون
وخمسة وعشرون فرأينا النسبة بين المائة والتسعين فكانا متشاركين
والعدد العاد لهما عشرة ثم رأينا حاله مع اربعين فكانا متداخلين والعدد
العاد لهما عشرة ثم رأينا حاله مع خمسة وعشرين فكانا متشاركين وكان

لهما

وكان العدد العاد خمسة فالعدد العاد للاعداد جميعا هو خمسة وعشرون لو
كان خمسة عرفنا ان تلك الاعداد الاربعة متشاركة جميعها والعدد العاد لها
هو الخمسة ولو فرضنا ان في تلك الاعداد عددين متباينين كان جميعها متباينة
وان كان بعضها متشاركة او متداخلة **القاعدة الثانية** في استخراج مخارج الكسور
قد علمت ان الكسور على خمسة اقسام الاول البسيط المفرد كثلث والثاني
البسيط المكرر كثلثين والثالث المضاف المفرد كنصف سدس والرابع
المضاف المكرر كثلثي ارباع خمس والخامس المركب كنصف وثلث وقد علمت
ايضا ان مخرج كل كسر هو اقل عدد يصح منه ذلك الكسر فاستخراج مخرج المفرد
الغير المضاف انا ناخذ عدد امثاله في الواحد يكون مخرجه مثلاً
مخرج النصف يكون اثنين لان مثل النصف في الواحد يكون اثنين ومخرج الثلث
ثلثة ومخرج العشر عشرة ومخرج جزء من احد عشر هو احد عشر اذ امثال
تلك الاجزاء في الواحد يكون احد عشر وعلى هذا واما استخراج مخرج المكرر
الغير المضاف فان ياخذ مخرج مفرده يكون بعينه مخرج المكرر المذكور مثلا
يكون مخرج الثلثين مخرج الثلث وهو ثلثة ومخرج ثلثة ارباع مخرج الربع وهو
الاربعة ومخرج خمسة من احد عشر هو احد عشر وعلى هذا واما استخراج مخرج المضاف
المفرد فان ياخذ حاصل ضرب مفرداته بعضها في بعض كم كانت مثلا
مخرج نصف السدس يكون حاصل ضرب مخرج النصف وهو اثنان في مخرج السدس

وهو ستة وذلك لان اثنا عشر هو مخرج ثلث ربع خمس وهو الحاصل من ضرب الثلثة
في الاربعة في الخمسة وهو ستون وعلى هذا القياس واستخراج مخرج الكسر
المضاف هو ان ناخذ مخرج المفرد المضاف منه بعينه مثلا مخرج ثلثة ارباع
خمس سبع هو بعينه مخرج الواحد من تلك المضافات وهو مخرج ربع خمس سبع
الذي هو مائة واربعون واستخراج الكسر المركب انا ناخذ اقل عدد
تعده مخارج تلك الكسور باجمعها وهذا العمل نعرف بعد القاعدة الثالثة
في استخراج اقل عدد تعده اعداد معينة ننظر الى الاعداد فان كان
فيها اعداد داخلة في اعداد اخر اي عادة لها نحذفها جميعا ثم ننظر
الى الباقي فان كان واحدا فهو العدد المطلوب ولا نحتاج الى عمل
آخر وان كان اكثر من واحد ناخذ اثنين منها فان كانا متباينين نضرب احدهما
في الاخر وناخذ حاصل ضربهما وان كانا متشاركين نضرب وفق احدهما
في الاخر وناخذ حاصل ضربهما فان لم يكن عدد ثالث فهذا الماخوذ في الصورتين
يكون العدد المطلوب وان كان عدد ثالث ننظر حال هذا الماخوذ
مع ذلك الثالث فنستانف العمل المذكور حتى ننظر في حال جميع الاعداد المفروضة
فما حصل في اخر العمل يكون العدد المطلوب مثلا لو اردنا ان نستخرج اقل عدد
يعده اربعة وثمانية واربعة وعشرون فالاربعة تعد الثمانية والثمانية

تعد الاربعة والعشرين فنحذفهما فيبقى اربعة وعشرون فيكون هو اقل عدد تعده الاعداد
الثلثة المذكورة ولو اردنا ان نستخرج اقل عدد تعده الاثنان والثلثة والاربعة
والخمسة والستة والسبعة والثمانية فنحذف الاثنين والثلثة والاربعة
لانها داخلة في اعداد منها فيبقى الخمسة والستة والسبعة والثمانية
فاخذنا منها الخمسة والستة وكانا متباينين فضربنا احدهما في الاخر حصل
ثلثون اخذناه ونظرنا حاله مع السبعة وكانا متباينين فضربناه في السبعة
حصل مائتان وعشرة ونظرنا حاله مع الثمانية وكانا متشاركين بالنصف فضربنا
نصف الثمانية وهو اربعة في مائتين وعشرة حصل ثمانمائة واربعون وتم العمل وكان ذلك
هو اقل عدد تعده الاعداد السبعة المذكورة وعلى هذا القياس وهذا العمل
هو الذي سميناه قبل بتجنيس المخارج القاعدة الرابعة في عمل التجنيس
قد مر معنى التجنيس وهو اخذ الكسور المختلفة من مخرج واحد والعمل
في هذا ان نستخرج المخرج المشترك الذي تعده جميع مخارج تلك الكسور على ما سبق
طريقه ثم ناخذ منه جميع تلك الكسور المختلفة وجميعها تكون الحاصل تلك الكسور
ماخوذة من مخرج واحد وطريق اخذ الكسر من المخرج المشترك ان نقسم المخرج
المشترك على مخرج ذلك الكسر فما خرج نضربه في عدد ذلك الكسر يكون الحاصل
هو ذلك الكسر من المخرج المشترك وعلى هذا ناخذ جميع الكسور منه مثلا
اردنا ان نجنس ثلثة ارباع واربعة اخماس ونصفا ونصف سدس
فاخذنا مخارجها كان اربعة وخمسة واثنين واثني عشر واستخرجنا المخرج المشترك لها

وكان سدسين ثم بسطنا السدسين على مخرج ملهما الارباع وهو اثنا عشر خرج خمسة عشر
ضربناها في عدد الارباع وهو ثلثة حصل خمسة واربعون وهو ثلثة ارباع سدس
ثم بسطناه على مخرج اربعة اخماس وهو الخمس خرج اثنا عشر ضربناه في عدد الاخماس
وهو اربعة حصل ثمانية واربعون وهو اربعة اخماس سدس ثم بسطناه على
مخرج النصف وهو اثنان خرج ثلثون ضربناه في الواحد حصل ثلثون وهو نصف سدس
ثم بسطناه على مخرج نصف سدس وهو اثنا عشر خرج خمسة ضربناها في الواحد
حصل خمسة وهو نصف سدس سدس ثم جمعنا تلك الكسور باجمعها حصل
مائة وثمانية وعشرون جزءا من ستين جزءا من واحد ثم ازادت الكسور على المخرج
وسيجيء كيفية العمل اذا زادت الكسور على المخرج وعلى هذا الطريق بجنس
الكسور المختلفة كم كانت **القاعدة الخامسة** في عمل البسط وهو على ما مر
جعل العدد الصحيح كسورا من مخرج واحد او جعل الصحيح مع الكسر كسورا
كذلك وطريق العمل في بسط الصحيح بدون الكسر ان ناخذ مخرج الكسر الذي
نريد ان نجعل الصحيح من جنسها ونضربه في العدد الصحيح يكون الحاصل
تلك الصحاح ماخوذة من مخرج الكسر مثلا اذا اردنا ان نبسط عشرة من
جنس النصف اي نجعله انصافا فانضرب مخرج النصف وهو اثنان في العشرة

[illegible]

يحصل عشرون فيكون العشرة عشرين جزءا من اثنين منها واحد اي عشرون نصفا
واذا اردنا ان نبسطا سدسا الى نصف سدس نضرب مخرج نصف السدس
وهو اثنا عشر في اثنين يحصل اربعة وعشرون ونقول اثنان منها
اربعة وعشرون نصف سدس الذي معناه اربعة وعشرون من اثني عشر جزءا
مجموعها واحد وطريق العمل في بسط الصحيح والكسر ان نبسط الى الكسر
الذي مع الصحيح ما كان من مخارج مختلفة بجنسها اولا اي نجعلها ماخوذة
من مخرج واحد كما مر طريق العمل فيه فاذا جنسناها نضرب الصحيح
في المخرج المشترك ونزيد على حاصل ضربه اعداد تلك الكسور الماخوذة
من المخرج المشترك يكون المجموع الكسور التي جعلنا الصحيح من جنسها وان لم يكن
الكسر من مخارج مختلفة نعمل بعد هذا العمل المذكور بعينه مثلا اذا اردنا ان نبسط
ثلثة واربعة اخماس فالكسر الذي مع الصحيح له مخرج واحد فنضرب مخرجه وهو الخمسة
في الثلثة يحصل خمسة عشر نزيد عليها عدد تلك الكسور وهو الاربعة يحصل تسعة عشر
وهو الكسور المطلوبة من مخرج الخمس وهو الخمسة اي تسعة عشر خمسا
واذا اردنا ان نبسط اربعة ونصفا وربعا ما الكسر الذي مع الصحيح من جنسين
نجنسهما بان نستخرج مخرجهما المشترك وهو الاربعة ونأخذ نصفها وربعها

يكون ثلثه من اربعه فيصير المسئله الى ان نريد ان نبسط اربعه وثلثه ارباع
فنضرب مخرج الكسور وهو الاربعه في الاربعه يحصل ستة عشر ثم نزيد الثلثه
وهي عدد الارباع عليها يحصل تسعة عشر جزءا من اربعه اي تسعة عشر ربعا
وعلى هذا تبسط الصحاح والكسور كلما كانت الكسور المختلفه القاعدة السابعة
في عمل الرفع الذي هو عكس البسط وهو جعل الكسور صحيحا او صحيحا
مع كسر مثلا اذا كان معنا تسعون جزءا من ثلثه اي تسعون ثلثا واردنا ان نجعلها
صحاحا قلنا هي ثلثون وفي هذا العمل عند ان يكون عدد الكسور مساويا
او ازيد من عدد مخرجها وطريق العمل ان نقسم عدد الكسور على مخرجها فان لم يبق
شيء كان خارج القسمة هو الصحاح المطلوبة وان بقي شيء نسبت تلك البقية الى المخرج
المذكور ويضاف الى خارج القسمة الصحيح يكون المجموع هو الصحاح والكسور
المطلوبة مثلا لو كان معنا مائة جزء من اثنين اي مائه نصف قسمنا المائه
وهي عدد الانصاف على مخرج النصف وهو اثنان خرج من القسمة خمسون
ولم يبق شيء فقلنا مائه نصف هي خمسون صحيحا ولو كان معنا مائه وثلثه
من اثنين قسمنا المائه والثلثه على اثنين خرج احد وخمسون وبقي واحد
نسبناه الى الاثنين نصف وضممناه الى خارج القسمة الصحيح وهو احد وخمسون

يكون

يكون احدا وخمسين ونصفا وهو الكسور المذكورة اذا جعلت صحاحا وكسرا
وعلى هذا القياس يرفع الكسور كلما كانت واذا عرفت تلك القواعد
نقول في جميع اعمال الكسور يجب ان يجعل الكسور المختلفه المخارج او الاجناس جميعها
ماخوذه من مخرج واحد ثم يعمل الاعمال المخصوصه وفي بعض الاعمال بل في اكثرها
يحتاج الى البسط ايضا حتى يجعل المجموع كسرا من مخرج واحد كما نعرف بعد
على التفصيل وبعد تعرف ما مر في هذه المقدمه نشرع في عمل التضعيف
ان شاء الله ان كان العدد الذي نريد تضعيفه كسرا دون الصحيح نجنسها اولا ان كانت
مختلفة المخارج ثم نبسط الى اعدادها فان كانت زوجا نصفناها مثل
تنصيف الصحاح ونسبت النصف الحاصل الى المخرج يكون نصف تلك الكسور
المطلوب وان كان فردا ضعفنا مخرجها ونسبنا عدد تلك الكسور
الى ذلك المضعف يكون نصف الكسور المطلوب وان كان العدد الذي نريد
تنصيفه صحاحا مع كسر نجنس الكسور اولا ان احتاج الى التجنيس ثم نبسط الى
الصحيح فان كان زوجا نصفناه وحفظنا نصفه ثم نصفنا الكسر الذي معه
على ما ذكر ونضم نصف الكسر الى نصف الصحيح المحفوظ يكون المجموع النصف
المطلوب وان كان فردا نقص منه واحدا وننصف الباقي ونحفظ

المختلفه ص ٢

يعني انه كان عدد الكسور
فردا نصف نسبناه الى المخرج
وان كان زوجا والنسناه الى
المخرج بعد ان ضعفناه مره
فكيف حصل النصف المطلوب

ثم نزيد على عدد الكسور التي مع ذلك الصحيح مثل مخرجها ثم ننصف ذلك المجموع
كما عرفت قبل ونضم نصفه لذلك الى نصف الصحيح المحفوظ ليكون المجموع الكسر منه
النصف المطلوب مثلا اردنا ان ننصف اربعة اخماس ولما كان
عددها وهو الاربعة زوجا نصفناها فصار اثنين نسبناها الى
مخرج الكسر وهو الخمسة فخمسين وقلنا نصف اربعة اخماس خمسان
ولو اردنا ان ننصف ثلثة ارباع ولما كان عددها وهو الثلثة فردا
ضعفنا مخرجها وهو الاربعة صار ثمانية ثم نسبنا الثلثة الى الثمانية
ثلثة اثمان وقلنا نصف ثلثة ارباع هو ثلثة اثمان ولو اردنا
ان ننصف عشرة ونصفا وثلثا جنسنا اولا النصف والثلث فكان والثلث
خمسة من ستة والكسر ستة وانتقلنا الى تنصيف عشرة وخمسة اسداس ولما كان [illegible]
عدد الصحاح وهو العشرة زوجا نصفناها فكان خمسة حفظناها
ثم نصفنا خمسة الاسداس بان ضعفنا مخرجها وهو الستة فصار اثني عشر
نسبنا الخمسة الى اثني عشر بسدس وربع وضممناهما الى الخمسة وقلنا
خمسة وسدس وربع هو نصف عشرة ونصف وثلث ولو اردنا ان ننصف
سبعة وثلثة اخماس وكان الصحيح فردا نقصنا منها واحدا بقي ستة
نصفناها حصل ثلثة حفظناها ثم زدنا مخرج الكسور وهو خمسة على عددها
وهو ثلثة حصل ثمانية نصفناها لكون عددها زوجا بقي اربعة نسبناها

الى المخرج وهو الخمسة باربعة اخماس وضممناها الى الثلثة المحفوظة
حصل ثلثة واربعة اخماس وهو نصف سبعة وثلثة اخماس وعلى هذا
تنصيف الكسور **القسم الثاني** في عمل تنصيف الكسور بطريق التخت والتراب
ولنورد اولا كيفية وضع ارقام الكسور على التخت وهو ان ننظر فان كان
مع الكسر صحيح نضع على التخت صفرا لحفظ مرتبة الصحاح ثم نضع تحته
رقم عدد الكسر ثم نضع تحت رقم الكسر رقم مخرجه وان كان مع الكسر صحيح
نضع الصحيح في سطر ثم نضع تحته الكسر كما قيل آنفا ولا احتياج الى
وضع الصفر لان الصحيح يحفظ مرتبة نفسه مثلا اردنا وضع النصف
على التخت وضعنا صفرا عليه ثم نضع تحته واحدا ثم تحته الواحد اذا م
اثنين على هذه الصورة ٠ ١ ٢ ولو اردنا ان نضع ثلثة وخمسة اسباع
وضعنا الثلثة في موضع ثم وضعنا تحتها رقم عدد الكسور وهو خمسة
ثم نضع تحتها رقم المخرج وهو السبعة على هذه الصورة ٣ ٥ ٧ وعلى هذا
الطريق نضع جميع الكسور البسيطة المفردة والمكررة واما
كيفية وضع الكسر المضاف فيمكن وضعه بنوعين النوع الاول ان نضعه
كما مر في البسيط بان نضع الصفر او الصحيح ثم عدد الكسر المضاف
ثم مخرجه كما اذا اردنا ان نضع ثلثة ارباع خمس وضعنا الصفر في موضع
ثم وضعنا تحته عدد الكسر المضاف وهو الثلثة ثم وضعنا تحت الثلثة
ثم وضعنا تحت الثلثة مخرج الكسر المضاف اعني مخرج ربع الخمس وهو العشرون

على هذه الصورة ٠ ٣ / ٠ ٢ وفي عمل الكسور يوضع على هذه الطريقة النوع الثاني
ان يوضع الصفر ان الصحيح في موضع ثم يوضع عدد الكسر تحته ثم مخرج
اول مفرداته ثم عدد المفرد الثاني ثم مخرجه وهكذا الى اخر المخارج
ونفصل بين كل عدد ومخرج وبين عدد ومخرج اخر بخط في العرض ليتميز به
مفردات ذلك الكسر بعضها عن بعض مثلا اذا اردنا وضع نصف سدس
وضعنا صفرا ثم وضعنا عدد اول المفردين وهو الواحد تحته ثم مخرجه
وهو الاثنان تحته ثم خططنا خطا عرضيا ووضعنا تحته عدد الكسر الاخر
اعني السدس وهو ايضا واحد ثم وضعنا تحته مخرجه وهو الستة
على هذه الصورة ٠ / ١ / ٢ / ١ / ٦ ولو اردنا وضع ثلثة اخماس اربعة اسباع ثمن
وضعنا الصفر ثم ٠ / ٣ / ٥ / ٤ وضعنا تحته عدد المفرد الاول اعني الخمس وهو ثلثة
ثم مخرجه وهو الخمسة ثم خططنا خطا عرضيا ووضعنا تحته عدد المفرد
الثالث اعني الثمن وهو واحد ثم مخرجه وهو الثمانية تحصل على
هذه الصورة ٣ / ٥ واما كيفية وضع الكسر المركب فان نخط خطوطا
طولية على التخت ٤ / ٧ بعدد مفردات ذلك الكسر مع زيادة الواحد
ونضع كل مفرد ١ / ٨ بين خطين من تلك الخطوط على ما عرف من وضع
الكسر المفرد بحيث يكون ارقام المفردات المتجانسة متحاذية
اي الصحاح جميعها او الاصفار ومتحاذية وكذا اعداد الارقام

[margin, vertical:] وخططنا خطا عرضيا ووضعنا تحته عدد المفرد الثاني اعني الربع وهو واحد ثم مخرجه وهو الاربعة ثم خططنا

[margin:] المركب

والجامع

٦٩

من المخارج مثلا اردنا وضع خمس وثلثة ارباع واسدس واربعة اسباع فخططنا
خطوطا اربعة اذ الكسور كانت ثلثة ووضعنا الخمس بين الخطين الاولين وثلثة الارباع
بين الخطين الاخيرين واسدس واربعة اسباع بين الباقيين كما تقدم وضع المفرد حصلت هكذا ١ / ٥ | ٣ / ٤ | ١ / ٦ | ٤ / ٧ بحيث كانت الصفر والارقام متحاذية اذ هما
في منزلة الصحاح واعداد الكسور وهي الواحد والثلثة والاربعة
متحاذية ومخارجها اعني الخمسة والاربعة والستة والسبعة متحاذية
واذا عرف ذلك فطريق عمل تنصيف الكسور على التخت ان يوضع الكسر او الصحيح
والكسر الذي يراد تنصيفه على التخت كما عرف بعد تجنيسه ان احتاج اليه ثم
ان لم يكن مع الكسر الصحيح ننصف عدد الكسر ان كان زوجا ونضع نصفه
بدله بعد محوه كما عرف من تنصيف الصحاح وتم العمل وان كان فردا
نضعف مخرجه كما عرف في تضعيف الصحاح وتم العمل وان كان مع الكسر صحيح
نظرنا الى الصحيح فان كان زوجا نصفناه ثم نصفنا الكسر كما عرف
وان كان فردا نصفناه منه واحدا الى عدد زوج النخ ... ثم نزيد
عدد مخرج الكسر على عدده كما هو طريق الجمع في الصحاح

[illegible]

ثم نضعف ذلك المجموع كما عرف من تضعيف الكسر مثلا لو اردنا تضعيف اربع اسباع
وضعناها على التخت هكذا ٤/٧ ثم نصفنا عدد الكسر وهو الاربعة لكونه زوجا
صار الاربعة اثنين فصار هكذا ٢/٧ وهو سبعان ولو اردنا ان نضعف
ثلثة ونصفا وسدسا جنسنا الكسرين فصار اربعة من ستة وسدس
طرق التجنيس على التخت من باب جمع الكسور المختلفة فكانت مسألتنا الى
تضعيف ثلثة واربعة من ستة وضعناهما على التخت هكذا ٣ / ٤ / ٦
ثم لما كان الصحيح وهو الثلثة فردا نقصنا منه واحدا
بقي اثنان وضعناه في موضع الثلثة بعد محوها ثم نصفنا الاثنين
فكان واحدا وضعناه في موضع الاثنين بعد محوه ثم زدنا على عدد الكسر
وهو الاربعة مخرجه وهو الستة حصل عشرة وضعناها في موضع الاربعة
بعد محوها ثم نصفنا العشرة حصل خمسة وضعناها في موضع العشرة
حصل هكذا ١ / ٥ / ٦ وهو واحد وخمسة اسداس وعلى هذا القياس

اي التجنيس بالحقيقة هو جمع الكسور

الفصل الثاني في تضعيف الكسور وفيه قسمان **القسم الاول** في تضعيف الكسور
بالطريق الهوائي الطريق من ذلك ان يضعف عدد الكسر ... فان كان الحاصل
اقل من المخرج نسبة الى المخرج يكون الضعف المطلوب وان كان اكثر من المخرج
او مساويا له نقسمه على المخرج فان لم يبق شيء كان خارج القسمة صحيحا
وهو الضعف المطلوب وان بقي شيء كان الخارج صحيحا والباقي كسرا
منسوبا الى المخرج مجموعهما هو الضعف المطلوب وان كان مع الكسر صحيح

نضعف الصحيح ثم الكسر ونجمع الضعفين يكون المطلوب مثلا اذا اردنا تضعيف
ثلثة اسباع ضعفنا عدد الاسباع وهو ثلثة فصار ستة وهي اقل من سبعة
نسبناها الى السبعة ستة اسباع وكان ضعف ثلثة اسباع ولو اردنا
تضعيف ستة اسباع ضعفنا الستة فصار اثنى عشر وهو زائد على السبعة فقسمناه
على السبعة فخرج واحد وبقي خمسة فاخذنا الواحد وهو الصحيح ونسبنا الباقي
وهو الخمسة الى السبعة خمسة اسباع وهو ضعف ستة اسباع ولو اردنا
تضعيف اربعة وثلثة اخماس وخمسة اسداس جنسنا الكسرين بان اخذنا
مخرجهما المشترك وهو ثلثون واخذنا ثلثة اخماسه وهو ثمانية عشر وخمسة اسداسه
وهو خمسة وعشرون وجمعناهما حصل ثلثة واربعون فكانت مسألتنا الى
تضعيف اربعة وثلثة واربعين جزءا من ثلثين فضعفنا الاربعة صار ثمانية ثم
ضعفنا عدد الكسور وهو ثلثة واربعون حصل ستة وثمانون وهو اكثر
من مخرجه وهو ثلثون فقسمناه على ثلثين خرج اثنان وبقي ستة وعشرون فالاثنان
صحيحان زدناهما على الثمانية التي كانت ضعف الصحيح حصل عشرة ثم نسبنا
الستة والعشرين الى الثلثين ثلثين وخمس وضممناه الى العشرة وقلنا الضعف
عشرة وثلثان وخمس ضعف اربعة وثلثة اخماس وخمسة اسداس وعلى هذا القياس
القسم الثاني في تضعيف الكسور بطريق التخت والتراب لما عرفت طريق التضعيف
بالهوائي فطريقه بالتخت والتراب يكون مثله بعينه الا انه يوضع في عمل التخت
والتراب ارقام الكسور على التخت ويضعف ويمحى ... على التخت
بطريق عرفت في عمل ... ولا يحتاج الى ذلك في الهوائي مثلا اذا اردنا

ما يحفظ زيادة الكسور على المخرج

ان نضعّف اثني عشر واربعة اخماس وضعناه على التخت هكذا ١٢ ٤/٥ ثم ضعّفنا
اثني عشر بالطريق الذي مر في الصحاح صار اربعة وعشرين ٥ وضعناه
في موضع اثني عشر وضعّفنا عدد الكسور وهو الاربعة صار ثمانية
وضعناها في موضع الاربعة ثم لما كان الثمانية وهي عدد الكسور اكثر
من مخرجها وهو الخمسة قسمناها على الخمسة بطريق قسمة الصحاح
وكان اعظم عدد يضرب في الخمسة المقسوم عليها ويسقط حاصله من الثمانية
واحدًا زدناه على اربعة وعشرين الموضوع في سطر خارج القسمة
صار خمسة وعشرين وبقي ثلثة في سطر الكسر فصار هكذا ١٢ ٣/٥
خمسة وعشرون وثلثة اخماس وهو الضعف المطلوب واذا
اريد تضعيف الكسور المختلفة المخارج بجنس ثم نعمل كما مر بعينه

الفصل الثالث في جمع الكسور وهو قسمان القسم الاول في جمع الكسور
بالطريق الهوائي وطريقه في الكسور التي لا يكون معها صحاح ان سطر
فان كان مخارج جميعها متحدة نجمع اعداد جميع الكسور كما عرف
في جمع الصحاح ثم نسطر المجموع فان كان اقل من مخرج الكسور ننسبه اليه
ويكون حاصل النسبة المجموع المطلوب وان كان اكثر من المخرج او
مساويا له نقسم على المخرج فما خرج صحيحا او صحاحا مع كسر فهو المجموع
المطلوب وان لم يكن جميع مخارجها متحدة استخرج المخرج المشترك
لجميعها كما عرف ثم يؤخذ اعداد كل كسر من ذلك المخرج المشترك ونجمع تلك الاعداد

٧١

ونسبت مجموعها الى المخرج المشترك او نقسم عليه كان خارج النسبة او القسمة هو المجموع المطلوب
وأما ان كان الكسور مع صحاح نجمع الصحاح على انفرادها ثم نجمع اعداد الكسور
كما عرف ونضم مجموع الاعداد الى مجموع الصحاح يكون هو المجموع المطلوب
مثلا اذا اردنا ان نجمع عشرا وثلثة اعشار وسبعة اعشار ومخارج جميع تلك الكسور
واحد وهو عشرة نجمع اعداد تلك الكسور وهي واحد وثلثة وسبعة يكون مجموعها
احد عشر وهو اكثر من المخرج اعني من العشرة فنقسمه على العشرة يخرج واحد ويبقى
واحد فيكون الواحد الخارج صحيحا ونسبت الواحد الباقي الى العشرة يعني عشرا وجميعها
فيكون واحدا وعشرا وهو مجموع الكسور المذكورة ولو اردنا ان نجمع نصفا
وثلثين وثلثة ارباع استخرجنا المخرج المشترك فكان اثني عشر اخذنا
نصفه فكان ستة وثلثيه فكان ثمانية وثلثة ارباعه فكان تسعة جمعناها فكان
مجموعها ثلثة وعشرين وكان اكثر من المخرج وهو اثنا عشر قسمناه عليه
فخرج واحد واحد عشر من اثني عشر اعني واحدا ونصفا وثلثا وربعا ولو اردنا
ان نجمع خمسة وثلثا مع اربعة وخمس جنسنا الكسرين فكان الاول خمسة
من خمسة عشر والثاني ثلثة من خمسة عشر فآل المثلان الى جمع خمسة وخمسة من خمسة عشر
مع اربعة وثلثة من خمسة عشر فجمعنا الصحيحين فكان مجموعها تسعة وعددي
الكسرين فكان ثمانية نسبناها الى خمسة عشر فكان ثلثها وخمسها ضممناهما
الى التسعة فصار تسعة وثلثا وخمسا وهو مجموع الكسرين المطلوب

القسم الثاني في جمع الكسور بطريق التخت والتراب ولنقدم على
طريق عمله مقدمة وهي انهم اذا ارادوا عمل الكسور اخذوا جمع الكسور

اخذوا

ومنه استخراج المخرج المشترك بقاعدة اخرى

من مخرج واحد يصح منه جميع الكسور حتى يمكن العمل وذلك المخرج يمكن ان يكون
اقل عدد يصح منه تلك الكسور ويمكن ان لا يكون اقل ويكون واحدا من المخارج
يصح العمل لكن العمل في المخرج الاقل يكون اسهل وهذا اوردنا قاعدة
معرفة اقل عدد صحيح يصح منه كسور مفروضة وهو اقل عدد يعده
مخارج تلك الكسور كما عرف وهذه القاعدة موقوفة على معرفة نسب المخارج
بعضها الى البعض من المباينة والمشاركة والمداخلة كما مر لكن هنا قاعدة
لا يحتاج الى تلك المعرفة ويحصل منه عدد يصح منه تلك الكسور لكن ربما لا يكون
اقل عدد كذلك ومع ذلك يصح العمل به وهي ان نضرب مخارج الكسور
بعضها في بعض كم كانت يكون حاصل الضرب الاخير المخرج المشترك واذا
اردنا اخذ كل كسر من ذلك المخرج نضرب عدد ذلك الكسر في مخارج الكسور
الباقية فما حصل فهو ذلك الكسر من المخرج المذكور مثلا
اذا اردنا المخرج المشترك للنصف والثلثين والثلاثة ارباع ضربنا
مخرج النصف وهو الاثنان في مخرج الثلثين وهو الثلاثة يحصل ستة ثم ضربنا
الستة في مخرج ثلاثة الارباع وهو الاربعة يحصل اربعة وعشرون وهو المخرج المشترك
ولو حصلناه بالقاعدة المذكورة سابقا كان اثني عشر وكل من اثني عشر واربعة وعشرين
يصح منه الكسور المفروضة ويصح العمل به واذا اردنا اخذ الكسور
من المخرج المشترك المستخرج بالقاعدة الاخيرة التي ذكرناها ههنا
وهو اربعة وعشرون ضربنا عدد النصف وهو الواحد في مخرج الكسرين الباقيين

ومع ذلك

ما ضربناه في احد مخرجيهما ثم الحاصل في المخرج الاخر فيحصل اثنا عشر
وهو نصف اربعة وعشرين وضربنا عدد الثلثين وهو اثنان في مخرجي
الكسرين الاخرين وهما الاثنان والاربعة يحصل ستة عشر وهو ثلثاه وضربنا
عدد ثلاثة الارباع وهو الثلاثة في مخرجي الكسرين وهما اثنان وثلاثة يحصل
ثمانية عشر وهو ثلاثة ارباعه واذا اردنا اخذ الكسور من المخرج المستخرج
بالقاعدة السابقة وهو ما يكون المخرج اقل عدد يصح منه تلك الكسور اخذنا بالطريق
الذي قلناه ثم انا نقسم المخرج المشترك على مخرج كل كسر ثم نضرب خارج القسمة
في عدد ذلك الكسر ولو اردنا ضربنا عدد الكسر في المخرج المشترك وقسمنا
حاصل الضرب على مخرج الكسر والحاصل في الصورتين يكون عدد كل كسر من المخرج
المشترك هذا كله الطريق العوامي واما طريق معرفته بالتخت والتراب
ان نخط خطوطا طولية على التخت ونضع بين كل خطين كسرا من الكسور التي
نريد تجنيسها كما تخيل من كل طبقة وضع الكسور المضافة ثم نضع مخارجها
من اخرى تحت تلك المخارج بعينها ثم نسطر المخارج الكسور فما كان منها
داخلا في بعضها اي عادا له نمحوها كم كانت ونسطر الباقي
ونعرف نسبة كل منها مع الاخر فما كان منها متباينة نتركها على حالها وان كان
بعضها موافقا لبعض نعرف حال المخرج الاعظم مع كل واحد من المخارج الباقية
فما كان متباينا له نتركه بحاله وما كان موافقا له نرده الى وفقه الى ان نرجع
ثم نعرف حال المخرج الاخر مع باقي المخارج سواء كان اوفاقا او غيرها

الاخرين

المحلمة

وهكذا الى ان يعرف حال جميع المخارج مع الباقي ونعمل ما يقتضيه العمل المذكور
لكن ينبغي ان يعرف انا اذا عملنا المخرج عملا ورددناه الى فوق عدد اخر فلا نقدر
ان نعرف حال ذلك الوفق مع المخرج المذكور من الغير لكن نعرف حاله من مخرج اخر
فاذا عملنا بكل مخرج ما يقتضيه العمل بضرب المخارج او الاوفاق والباقية
على الخط او لما فيها لها ونضع حاصل ضربه في موضع التالي ونمحو الاول
ثم نضرب حاصل الضرب الموضوع فيما يتلوه ونضع حاصل ضربه في موضع
التالي الثاني وهكذا الى ان نضرب في جميع الاعداد الموضوعة على الخط
ونمحو ما يجب محوه فيكون حاصل الضرب الاخير اقل عدد يصح منه تلك
الكسور فنقطع ذلك العدد وهو المخرج المشترك بحيث عدد كل كسر
في مواضع مخارجها الاول ثم نضرب عدد كل كسر فيما يخصه من المخرج المشترك +
حتى نضع تحت عدد كل كسر حاصل ضربه ثم نمحو اعداد جميع الكسور
ونضع في موضع كل منها صفرا ثم نقسم حاصل كل ضرب على المخرج الذي تحته
ونضع خارج القسمة في موضع عدد الكسر الذي فوق ذلك المخرج محسد
قد حصلنا كل كسر والعدد الموضوع في موضع كل كسر هو عدد ذلك الكسر
من المخرج المشترك ونمحو المخارج الاخر ونضع المخرج المشترك تحت
اعداد الكسور الموضوعة مثلا لو اردنا ان نجمع نصفا وثلثا
وثلاثة ارباع وخمسين وخمسة اسداس واربعة اسباع وسبعة اثمان

وثمانية اتساع وعشرا نخط خطوطا عشرة على الخط ونضع في كل اس منها
كسرا من الكسور المذكورة على الرسم المذكور ونضع تحت مخارجها من اعلى
تلك المخارج ما عيناها فيصح منه تلك الكسور وهكذا
فنظرنا الى المخارج الموضوعة فكان

٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١	٨	٧	٤	٥	٢	٣	٢	١
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢
١٥	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

الاثنان والثلثة والاربعة والخمسة
داخلة في المخارج الاخر فمحوناها
باجمعها فبقيت الستة والسبعة
والثمانية والتسعة والعشرة
فعرفنا حال اعظم المخارج
وهو العشرة مع التسعة فكانت متباينة
لها ثم مع الثمانية فكانت موافقة لها في النصف فرددنا الثمانية الى نصفها
فكان اربعة فمحونا الثمانية ووضعنا الاربعة في موضعها ثم مع السبعة فكانت
مباينة لها فتركناها على حالها ثم مع الستة فكانت موافقة لها في النصف
فرددنا الستة الى نصفها وهو الثلثة ووضعناها في موضع الستة
ثم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال المخرج الاول منها وهو التسعة مع الاربعة التي
تحتها فكانت متباينة لها فتركناها على حالها ثم مع السبعة فكانت متباينة لها
فتركناها على حالها ثم مع الثلثة فكانت داخلة فيها فمحونا الثلثة وتم العمل
بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت متباينة لها فتركناها على حالها

ونضع حاصل الضرب في موضع المخرج المشترك

فتركناها على حالها

ثم العمل لايزال ابدا حال كل مخرج مع الباقية وثبتت المخارج سبعة واربعة
وتسعة وعشرة فضربنا التسعة في الاربعة حصل ستة وثلثون فوضعناها
في موضع الاربعة ثم ضربنا الثمانية والعشرين في التسعة حصل مايتان واثنان وخمسون
ووضعناها في موضع التسعة ثم ضربناها في العشرة حصل الفان وخمسمائة
وعشرون وضعناها في موضع العشرة وهو اول عدد لعده المخارج التسعة
فوضعناه تحت كل كسر من الكسور المذكورة حصل هكذا

٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١	٢	٣	٢	٥	٤	٧	٨	١
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

ثم ضربنا عدد الكسر الاول وهو الواحد في المخرج المشترك المذكور حصل هو بعينه
ثم ضربنا عدد الكسر الثاني وهو اثنان فيه حصل خمسة الاف واربعون وضعناها
في موضع مخرج ذلك الكسر بعد محو ما فيه ثم ضربنا الثلثة فيه حصل سبعة الاف
وخمسمائة وستون وضعناها في موضع مخرج الثلثة بعد محو ما فيه وكذلك
حتى ضربنا عدد جميع الكسور في مخرج المشترك ووضعنا حواصل الضرب
في مواضع مخارجها ومحونا اعداد الكسور ووضعنا اصفارا في مواضعها
حصل هكذا

٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٥٢٠	٥٠٤٠	٧٥٦٠	٥٠٤٠	١٢٦٠٠	١٠٠٨٠	١٧٦٤٠	٢٠١٦٠	٢٥٢٠
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

مخرج المشترك للكسور التسع
الفان وخمسمائة وعشرون

ثم قسمنا كل حاصل على المخرج الذي تحته ووضعنا خوارج القسمة في مواضع اعداد الكسور
ومحونا المخارج الموضوعة تحته ووضعنا المخرج المشترك تحت خوارج القسمة وتم العمل
وحصلت الارقام الموضوعة هكذا

٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٢٦٠	١٦٨٠	١٨٩٠	١٥١٠	٢١٠٠	١٤٤٠	٢٢٠٥	٢٢٦٠	٢٥٢
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠

وهذه هي الكسور المذكورة المجنسة ماخوذة من المخرج المشترك لها وهو الفان
وخمسمائة وعشرون واذا عرفت المقدمة فليتعلم ان طريق جمع الكسور
ان نضع الكسور على السمت كما مثلناه ونجنسها ان احتاجت الى التجنيس
ثم بعد ذلك نزيد عدد الكسر الموضوع اولا على الثاني ونضع حاصل الجمع
في موضع عدد الكسر الثاني ثم نزيد ذلك الحاصل على عدد الكسر الثالث ان كان
وهكذا الى ان نجمع جميع اعداد الكسور حينئذ ننظر فان كان المجموع المذكور
انقص من المخرج المشترك نسبناه الى المخرج المشترك فما حصل كان مجموع الكسور
وان كان ازيد من المخرج المشترك او مساويا له نقسمه عليه فما خرج يكون صحاحا
وما بقي يكون كسرا منسوبا الى المخرج المشترك وان لم يبق شيء يكون الخارج صحاحا
بلا كسر وان كان مع الكسور صحاح ايضا نجمع الصحاح على انفرادها كما هو طريق
جمع الصحاح ثم نجمع الكسور كما ذكر ونضيفها الى مجموع الصحاح مثلا اردنا
ان نجمع ثلثة واربعة اخماس مع ثمانية وتسعة اثمان ووضعناهما على السمت

ثم بكرار وضع المخرجين وكان صورتها هكذا ثم جنسنا الكسر
بان نظرنا الى مخرجيهما وهما الخمسة والثمانية فكانا متباينتين
ضربنا احدهما في الاخر فكان اربعين وهو المخرج المشترك

٣	٨	
٤	٧	
٥	٨	
٥	٨	

فوضعناه في موضع المخرجين ثم ضربنا عدد الكسر الاول وهو اربعة في الاربعين
حصل مائة وستون وضعناه في موضع الخمسة بعد محوها ثم ضربنا
عدد الكسر الثاني وهو السبعة في الاربعين ايضا حصل مائتان وثمانون
وضعناه في موضع الثمانية بعد محوها ومحونا عدد الكسرين ووضعنا في موضعهما
صفرين فصارت هكذا ثم قسمنا مائة وستين على المخرج الذي
تحتها وهو خمسة خرج اثنان وثلثون وضعناه في موضع
الكسر الاول ثم قسمنا مائتين وثمانين على المخرج الذي

٠	٠
١٦٠	٢٨٠
٥	٨

تحتها وهو ثمانية خرج خمسة وثلثون وضعناه في موضع الكسر الثاني ثم محونا
المخرجين الموضوعين تحتهما ووضعنا المخرج المشترك تحت عدد الكسرين
فصارت صورتها هكذا وهما الكسران المجنسان ثم زدنا
الصحيح الذي مع الكسر الاول وهو الثلث على الصحيح الذي مع الكسر
الاخر وهو الثمانية حصل احد عشر وضعناه في موضع الثمانية

٣	٨
٣٢	٣٥
٤٠	٤٠

بعد محوها ثم زدنا عدد الكسر الاول وهو اثنان وثلثون على عدد الكسر الثاني
وهو خمسة وثلثون حصل سبعة وستون وضعناه في موضع خمسة وثلثين بعد محوه
ومحونا الكسر الاول مع مخرجه ثم لما كان مجموع الكسرين وهو سبعة وستون ازيد

من المخرج المشترك وهو اربعون قسمناه على المخرج واحدا وزدناه على الصحاح وهو العشر
صار اثني عشر وبقي سبعة وعشرون فصار الارقام هكذا

١٢
٢٧
٤٠

فنسبنا سبعة وعشرين الى المخرج المشترك وهو اربعون
فكان نصفا وثمنا وخمس ثمن واضفناه الى اثني عشر فعلمنا ان اثني عشر ونصف
وثمن وخمس ثمن هو حاصل الجمع المذكور على هذا الطريق يعمل ابدا

الفصل الرابع في تفريق الكسور وفيه قسمان القسم الاول في تفريق الكسور
بالطريق الهوائي وتفريق الكسور على ستة اقسام تفريق الكسر من الكسر وتفريق الكسر
من الصحيح وتفريق الكسر من الصحيح والكسر وتفريق الصحيح من الصحيح والكسر
وتفريق الصحيح والكسر من الصحيح وتفريق الصحيح والكسر من الصحيح والكسر
وطريق العمل في ذلك ان تجنس اولا كسور المنقوص وكسور المنقوص منه
كما علم في تفريق الصحاح وتحفظ الباقي فان لم يكن مع المنقوص كسر فقد تم العمل
ويكون المحفوظ هو المطلوب وان كان معه كسر نقص عدد كسور
المنقوص عن عدد كسور المنقوص منه ان امكن نقصانه فان لم يبق شيء
كان المحفوظ المطلوب وان بقي شيء ننسبه الى المخرج المشترك
ونأخذ تلك النسبة من الواحد ونضمه الى المحفوظ كان المجموع هو المطلوب
وان لم يمكن نقصانه نأخذ من المحفوظ واحدا ونحفظ الباقي فان لم يكن مع المنقوص منه
كسر نأخذ المخرج المشترك لاجل ذلك الواحد المنقوص وان كان معه كسر

[illegible]

نزيد على عدد كسور المنقوص منه مثل المخرج المستخرج ثم نسقط عدد كسور المنقوص
من ذلك المأخوذ او المجموع وننسب الباقي الى المخرج وناخذ تلك النسبة من الواحد
ونضمه الى الباقي المحفوظ فيكون المجموع هو المطلوب واما اذا لم يكن
في طرف المنقوص صحيح نسقط عدد كسور المنقوص من عدد كسور المنقوص منه
ان امكن نقصانه والا اخذنا من صحاح المنقوص واحدا وعملنا به ما سبق علمه
آنفا فعند ذلك يكون الباقي بعد العمل هو المطلوب مثلا اردنا ان ننقص
ثلثه وثلثه اخماس من اربعه وخمسه اسداس اخذنا المخرج المشترك
مكان ثلثين واخذنا ثلثه اخماسه فكانت ثمانية عشر وخمسه اسداسه فكانت
خمسة وعشرين وانت المسئلة الى اربع ثلثه وثمانية عشر من ثلثين من اربعة وخمسة وعشرين
من ثلثين نقصنا اولا الثلثة من الاربعة بقي واحد حفظناه ثم نقصنا ثمانية عشر وهو عدد كسور
من خمسة وعشرين وهو عدد كسور المنقوص منه بقي سبعة نسبناها الى
المخرج المشترك وهو ثلثون فهي خمس وخمس سدس واضفناه الى الواحد المحفوظ
فكان واحدا وخمسا وخمس سدس وهو حاصل التفريق المطلوب مثال اخر
اردنا ان ننقص سبعة اثمان من ثلثه ونصف احتجنا ههنا الى تجنيس الكسور
ولما لم يكن في المنقوص منه كسور ننقص منها كسور المنقوص اخذنا من صحاح
المنقوص منه واحدا حفظناه واخذنا المخرج وهو الثمانية لاجل الواحد
ونقصنا منها عدد كسور المنقوص وهو سبعة بقي واحد نسبناه الى
الثمانية فهو ثمن واضفناه الى الواحد المحفوظ فكان واحدا وثمنا

بقي واحد

وهو حاصل التفريق المطلوب **القسم الثاني** في تفريق الكسور بطريق التخت والتراب
قد تعلم الذكي طريق العمل فيه ذلك مما مر لنا في الطريق الهوائي وذلك بان نضع المنقوص
على التخت صحيحا كان او صحيحا مع كسر ثم نخط خطا طوليا على التخت
على يسار المنقوص ثم نضع المنقوص منه على يسار الخط في سطر بحيث تكون
الصحاح منه بحذاء صحاح المنقوص والكسور والمخرج بحذاء نظيرهما من المنقوص
وذلك بعد تجنيس كسور المنقوص والمنقوص منه كما سبق ثم ان كان في المنقوص صحاح
نسقطها من صحاح المنقوص منه ونضع الباقي في موضع صحاح المنقوص منه
ثم ان لم يكن مع المنقوص كسر فقد تم العمل وان كان معه كسر فان لم يكن
مع المنقوص منه كسر نسقط من صحاح المنقوص منه الثابته واحدا ونضع الباقي
موضع تلك الصحاح ثم نضع عدد مخرج كسور المنقوص تحت تلك الصحاح
سطرين احدهما فوق الاخر فيكون الاول بمنزلة عدد الكسور والثاني بمنزلة مخرجها
ثم نسقط عدد كسور المنقوص من عدد كسور المنقوص منه الموضوعة ونضع الباقي
في موضع تلك الكسور الموضوعة وننسبه الى المخرج الموضوع فيكون الحاصل هو المطلوب
وان كان مع المنقوص منه كسر فان امكن نقصان كسور المنقوص من عدد ذلك الكسر
نسقط منه وان لم يمكن نقصانه منه نسقط من الصحاح الباقية من المنقوص منه واحدا

ونزيد لاجل عدد المخرج المشترك على عدد كسور المنقوص منه ونضع المجموع
في موضع تلك الكسور ثم ننقص عدد كسور المنقوص من ذلك المجموع الموضوع
ونضع الباقي في موضعه واما اذا لم يكن مع المنقوص صحيح ننقص عدد
كسوره من عدد كسور المنقوص منه ان امكن نقصانه والا ناخذ من صحاح
المنقوص منه واحدا ونعمل لاجله ما عملناه آنفا بعينه مثلا اردنا ان ننقص
واحدا وثلثا وسدسا من اربعة وربع ونصف سدس وضعنا المنقوص
والمنقوص منه على التخت هكذا ثم جنسنا كسور المنقوص
والمنقوص منه بان اخذنا مخرجها المشترك فكان اثني عشر اخذنا
منه ثلثه وسدسه فكانا ستة وكانت كسور المنقوص
واخذنا منه ربعه ونصف سدسه وهما الاربعة وكانت

٥	٤	٥	١
١	١	١	١
٢/١/٦	٤	٦	٣

كسر المنقوص منه وصيرناها الى التخت فصارت الارقام هكذا
فنقصنا الواحد وهو صحيح المنقوص من الاربعة
وبقي صحاح المنقوص منه ثلثة وضعناها
في موضع الاربعة بعد محوها ثم اردنا ان ننقص عدد كسور المنقوص وهو ستة
من عدد كسور المنقوص منه وهو اربعة فلم يمكن اخذنا من الصحاح
الباقية للمنقوص منه واحدا وهي الثلثة واحدا بقي اثنان وضعناه في موضع الثلثة

٤	١
٤	٦
١٢	١٢

وزدنا لاجل ذلك الواحد المنقوص عدد المخرج وهو اثنا عشر على عدد كسر المنقوص منه
وهو اربعة صار ستة عشر وضعناها في موضع الاربعة ثم نقصنا عدد
كسور المنقوص وهو ستة من الموضوع وهو ستة عشر بقي عشرة وضعناها
في موضع ستة عشر صارت الارقام هكذا وكان الموضوع

٢
١٠
١٢

في سطر المنقوص منه حاصل النقص المطلوب وهو اثنان وخمسة اسداس

الفصل الخامس

في ضرب الكسور وهو قسمان **القسم الاول** في ضرب الكسور بالطريق المتعارف
ضرب الكسور على ما علم انواع ضرب الكسور في الكسور وضرب الكسور في الصحاح
وضرب الكسور في الصحاح والكسور وضرب الصحاح في الصحاح والكسور
وانواع الضرب بحسب القسمة العقلية تسعة لان لكل من المضروبين ثلث حالات
كونه كسرا وكونه صحيحا وكونه صحيحا مع كسر وضرب الثلثة في الثلثة تسعة
لكن لما كان ضرب الصحيح في الكسر مساويا لضرب ذلك الكسر في ذلك الصحيح
وكذلك باقيها سقط ثلثة اقسام بقي ستة لكن ضرب الصحاح في الصحاح
قد مر في باب الصحاح وبقي خمسة هي انواع ضرب الكسور وطريق العمل بالمتعارف
ان يجنس اولا كسور المضروب ثم يجنس كسور المضروب فيه اي ياخذ كسور
المضروب ان كانت مختلفة المخارج من مخرج واحد وكذلك ياخذ كسور المضروب فيه
من مخرج واحد ولا احتياج ههنا الى ان ياخذ كسور المضروب والمضروب فيه معا

ضرب الكسور في الكسور [illegible]

وضرب الصحاح [illegible]

من مخرج واحد كما احتجنا اليه من الجمع والتفريق واذا اجتمعنا بهما
سطرها فان كان في احد المضروبين او في كليهما صحيح بسطناه وجعلناه
كسورا من المخرج الذي لكسره ثم نسطرها فان كان في كل من المضروبين كسر نضرب
عدد كسور المضروب في عدد كسور المضروب فيه ونحفظ حاصل ضربهما
ثم نضرب مخرج كسر المضروب في مخرج كسر المضروب فيه ونقسم حاصل ضرب العددين
على حاصل ضرب المخرجين ان كان ازيد منه والا ننسبه اليه كان خارج القسمة
او النسبة حاصل الضرب المطلوب وان كان في احد المضروبين كسر دون الاخر
نضرب الصحيح في عدد الكسور ونقسم حاصل ضربهما على مخرج الكسور
ان كان ازيد او ننسبه اليه ان كان انقص كان خارج القسمة او النسبة
حاصل الضرب المطلوب مثلا اذا اردنا ضرب نصف في ثلث وما احتجنا
ههنا الى التجنيس والبسط فضربنا عدد النصف وهو واحد في عدد الثلث
وهو واحد ايضا حصل واحد حفظناه ثم ضربنا مخرج النصف وهو اثنان
في مخرج الثلث وهو ثلثة حصل ستة فنسبنا المحفوظ الى حاصل ضرب
عدد الكسرين وهو الواحد الى حاصل ضرب المخرجين وهو الستة فكان
سدسا لها فكان حاصل ضرب النصف في الثلث سدسا مثال اخر
اردنا ان نضرب نصفا وثلثا في ربع وخمس جنسنا كسري المضروب النصف

والثلث

والثلث فكان خمسة اسداس ثم جنسنا كسري المضروب فيه فكان تسعة
من عشرين فضربنا عدد الكسر الاول وهو الخمسة في عدد الاخر وهو التسعة
حصل خمسة واربعون حفظناه ثم ضربنا مخرج الكسر الاول وهو الستة
في مخرج الاخر وهو عشرون حصل مائة وعشرون ثم نسبنا المحفوظ وهو
خمسة واربعون الى مائة وعشرين فكان ثلثا وربع سدس لها فكان
حاصل الضرب المطلوب ثلثا وربع سدس واحد مثال اخر اردنا ان نضرب
ثلثة ونصفا في اربعة وثلثة اخماس وما احتجنا ههنا الى التجنيس
بل الى البسط فضربنا الثلثة في مخرج النصف وهو اثنان حصل ستة زدنا
عليها عدد النصف وهو الواحد حصل سبعة من اثنين ثم ضربنا الاربعة
في مخرج كسرها وهو الخمس اعني الخمسة حصل عشرون وزدنا عليه عدد الاخماس
وهو ثلثة حصل ثلثة وعشرون من خمسة فآلت المسئلة الى ضرب سبعة من اثنين
في ثلثة وعشرين من خمسة فضربنا عدد الكسر الاول وهو سبعة في عدد الكسر الثاني
وهو ثلثة وعشرون حصل مائة واحد وستون حفظناه ثم ضربنا مخرج الاول
وهو اثنان في مخرج الثاني وهو الخمسة حصل عشرة وقسمنا المحفوظ
وهو مائة واحد وستون عليها خرج ستة عشر وعشر وهو حاصل الضرب المطلوب
واما مثال ما يكون الكسر في احد الطرفين فقط فهو انا اذا اردنا ضرب خمسة
في ثلثة ارباع وما احتجنا ههنا الا الى البسط والتجنيس فضربنا الصحيح وهو الخمسة

في عدد الكسر وهو ثلثه حصل خمسة عشر وقسمناه على مخرج الربع وهو الاربعة
حصل ثلثة وثلثة ارباع وهو المطلوب مثال اخر اردنا ان نضرب
اسا ونصفا وعشرا في عشرين واخرجناهما الى التجنيس والبسط
فجنسنا النصف والعشر وكان ستة من عشرة فالكسر المسئول الى الضرب
اس وستة من عشرة في عشرين ثم بسطنا الاس مع كسره بما ضربنا الاس
في مخرج كسره وهو العشرة حصل عشرون وزدنا عليه عدد الكسر اعني الستة
حصل ستة وعشرون من عشرة والثاني المسئول الضرب ستة وعشرين من عشرة
في عشرين ضربنا الصحيح وهو العشرين في عدد الكسر وهو ستة وعشرون
وقسمناه على مخرج الكسر وهو عشرة خرج اثنان وخمسون وهو حاصل الضرب
وقد يمكن ضرب الكسور بوجه آخر ربما يكون اسهل في بعض الصور اما النوع الاول
منه وهو ضرب الكسور في الكسور فطريقه ان يضاف لفظ كسر المضروب الى
لفظ كسر المضروب فيه فيكون ذلك الكسر المضاف حاصل الضرب المطلوب مثلا
اذا اردنا ان نضرب نصفا في خمس اضفنا لفظ النصف الى الخمس وقلنا
نصف الخمس وان كانت الكسور من المضروب او المضروب فيه او كليهما مختلفة المخارج
نضرب كل مفرد من المضروب في جميع مفردات الاخر ونجمع حواصل الضروب
فما حصل كسورا مختلفة المخارج نجنسها ونأخذها من مخرج واحد اذ يجوز
ان يحصل حينئذ كسر مفرد او كسور اقل يكون تصوره اقرب الى الفهم

مثلا اردنا ان نضرب نصفا وسدسا في ثلث وربع فضربنا النصف
في الثلث فكان نصف ثلث اي سدسا وفي الربع فكان نصف ربع اي ثمنا
وضربنا السدس في الثلث فكان ثلث سدس وفي الربع فكان ربع سدس
وجمعنا الجميع فكان سدسا وثمنا وثلث سدس وربع سدس وهو
حاصل الضرب فاخذنا تلك الكسور من مخرج واحد وهو اثنان وسبعون
وكان الثمن منه تسعة والسدس اثنا عشر وثلث السدس اربعة وربع السدس
ثلثة جمعناها فكانت ثمانية وعشرين نسبناها الى مخرجها وهو اثنان وسبعون
بثلث وثلث سدس فصارت حاصل الضرب كسورا اقل مما حصل اولا
وعلى هذا الطريق يضرب الكسور كم كانت واما النوع الثاني منه وهو ضرب الكسور
في الصحاح فطريقه ان ناخذ ذلك الكسر من الصحيح فيكون الماخوذ حاصل الضرب
وان كانت الكسور مختلفة ناخذ كل كسر على انفراده ونجمع الماخوذات فيكون المجموع
حاصل الضرب مثلا اردنا ان نضرب النصف في العشرة اخذنا نصف العشرة
فكان خمسة وهو حاصل الضرب ولو اردنا ان نضرب الثلث وثلثة ارباع
في اربعة وعشرين اخذنا ثلث اربعة وعشرين فكان ثمانية وثلثة ارباعه فكان ثمانية عشر
وجمعناهما فكان ستة وعشرين وهو حاصل الضرب واما النوع الاخير
فطريقه ان نضرب مفردات المضروب صحيحا كان او كسرا في مفردات المضروب فيه

على الطريق الذي مر وجمع الحواصل يكون حاصل الضرب مثلا اردنا ان نضرب
اثنين وثلثة اخماس في خمسة ونصف ضربنا الاثنين في الخمسة فكان عشرة
وفي النصف فكان واحدا وضربنا ثلثة الاخماس في خمسة فكان ثلثة
وفي النصف فكان نصف ثلثة اخماس اعني ثلثة اعشار وجمعناها فكانت
اربعة عشر وثلثة اعشار وهو حاصل الضرب ومما يجب ان يعلم انه
اذا كان اخذ الكسر من الصحيح واضافة الكسر الى الكسر سهلا قريبا
الى الفهم يكون هذا الطريق اسهل من الطريق الاول اعني الذي يحتاج
الى البسط والتجنيس وان كان على خلاف ذلك كان الطريق الاول اولى
وفي الطريق الثاني والاول ايضا بما يحتاج الى معرفة نسبة الكسور ويجيء ذلك
في باب نسبة الكسور **القسم الثاني** في ضرب الكسور بطريق التخت والتراب طريقه
ان يجنس كسور المضروب والمضروب فيه اولا ان احتاجا الى التجنيس ثم يبسطها
ان احتاجتا الى البسط كما عرف ثم ان كان الكسر في كل واحد من المضروبين نضع
المضروب على التخت ونخط على يساره خطا طوليا ونضع المضروب فيه بجنب
ذلك الخط بحيث يكون اصفار صحاحهما وكسورهما ومخرج كسورهما متحاذية
كما علمنا في التعريف ثم نضرب مراتب عدد كسور المضروب في مراتب عدد كسور المضروب فيه
ونضع حواصل الضروب في موضع كسور المضروب فيه كما علم

كما علم في ضرب الصحاح ثم نضرب مخرج كسور المضروب في مخرج كسور المضروب فيه
ونضع حاصل الضرب في موضع مخرج كسور المضروب فيه ثم نقسم حاصل ضرب
عددي الكسرين على حاصل ضرب عددي المخرجين كما عرف في قسمة الصحاح ان كان
الحاصل الاول اكثر او مساويا للحاصل الثاني ونضع الخارج من القسمة
في موضع صفر الصحيح ونضع الباقي من حاصل ضرب المخرجين في موضع عدد الكسور
ويكون ذلك كسرا منسوبا الى حاصل ضرب المخرجين ومجموعهما حاصل الضرب
وان لم يبق شيء من حاصل ضرب العددين بعد خارج القسمة في موضع صفر الصحيح
ويكون هو حاصل الضرب بلا كسر وان كان حاصل ضرب العددين اقل
من حاصل ضرب المخرجين ننسب الحاصل الاول الى الحاصل الثاني ونأخذ
كسرا من الواحد بتلك النسبة يكون هو حاصل الضرب مثلا اردنا ان نضرب
ثلثا وربعا في خمس وسدس وضعناهما على التخت كما عرف في وضع الكسور
مكانا هكذا

٠	٠	٠	٠
١	١	١	١
٦	٥	٤	٣

ثم جنسنا كسري المضروب وهما الثلث والربع فصارا
سبعة من اثني عشر وجنسنا كسري المضروب فيه
وهما الخمس والسدس فصارا احد عشر من ثلثين
ووضعناهما على التخت كما هكذا

٠	٠
١١	٧
٣٠	١٢

ثم ضربنا السبعة في احد عشر
صار سبعة وسبعين
ووضعناها في موضع احد عشر وضربنا الاثني عشر
في ثلثين فكان ثلثمائة وستين في موضع الثلثين

العددين

فصار وضع الارقام هكذا بعد محو المضروب ثم نسبنا تسعة وعشرين
الى الثمانية وستين الا انه كان ثلثا وثلث خمسا ونصف سدس سدس
وهو حاصل الضرب ولو اردنا ان نضرب اثنين وثلثة ارباع

٥
٦ ١
٣٦٠

ونصف سدس في ثلثة واربعة اخماس وضعناهما على البحث هكذا
ثم جنسنا كسري المضروب وهما ثلثة الارباع
ونصف السدس فصار عشرة من اثني عشر
ولم نجنس المضروب فيه الى الخمس وصار

٣	٥	٢
٤	١	٣
٥	٢	٤

وضع الارقام هكذا ثم بسطنا المضروبين بان ضربنا الاثنين
في مخرج كسره وهو اثنا عشر صار اربعة وعشرين زدنا
على عدد الكسور وهو عشرة صار اربعة وثلثين وضعناها

٣	٢
٤	١٥
٥	١٢

في موضع العشرة ومحونا الاثنين ثم ضربنا الثلثة في مخرج كسره وهو خمسة
صار خمسة عشر زدناها على عدد الكسور وهو اربعة صار تسعة عشر وضعناها
في موضع الاربعة ومحونا الثلثة وصار وضع الارقام هكذا
ثم ضربنا عدد كسر المضروب وهو اربعة وثلثون
في عدد الكسر الاخر وهو تسعة عشر صار ستمائة

٥	٥
١٩	٣٤
٥	١٢

وستة واربعين وضعناها في موضع تسعة عشر وضربنا مخرج الكسر الاول وهو اثنا عشر
في مخرج الاخر وهو خمسة صار ستين وضعناه في موضع المخرج ثم قسمنا مضروب العددين
وهو ستمائة وستة واربعون على مضروب المخرجين وهو ستون خرج عشرة وضعناها

في موضع العشرة وبقي ستة واربعون وصار وضع الارقام هكذا
وكان عشرة وستة واربعين من ستين اعني ثلثين وعشرا
وهو حاصل الضرب وان كان الكسر في احد المضروبين فقط
نضع الصحيح على البحث ونضع كسور المضروب الاخر

	١٥
٤	٦
٦	٥

بجنبه كما علم ثم نضرب الصحيح في عدد الكسور ونضع حاصل ضربهما في موضع
عدد الكسور ثم نقسم حاصل الضرب المذكور على مخرج الكسور فما خرج من
القسمة يكون حاصل الضرب ولا احتياج الى ايراد المثال لوضوحه بعد الاحاطة
بما سبق **الفصل السادس** في قسمة الكسور وفيه قسمان **القسم الاول** في قسمة الكسور
بالطريق الهوائي قسمة الكسور على ثمانية اقسام لان لكل واحد من المقسوم
والمقسوم عليه ثلثة احوال كونه كسرا فقط وكونه صحيحا فقط وكونه مركبا من الكسر
وضرب الثلثة في الثلثة تسعة لكن خرج واحد منها وهو قسمة الصحيح على الصحيح
اذ لا يسمى ذلك قسمة الكسور فبقي ثمانية وهي قسمة الكسر على الكسر وقسمة الكسر
على الصحيح وقسمة الكسر على الصحيح والكسر وقسمة الصحيح على الكسر وقسمة الصحيح
على الصحيح والكسر وقسمة الصحيح والكسر على الكسر وقسمة الصحيح والكسر
على الصحيح وقسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر وفي الضرب كانت
الاقسام ستة اذ ضرب الصحيح في الكسر كان مساويا لضرب الكسر في الصحيح
من غير تفاوت فلم يجعلوهما قسمين وفي القسمة كانت قسمة الكسر على الصحيح
مخالفة لقسمة الصحيح على الكسر جعلوهما قسمين وكذا الحال في جميع الاقسام التي
اختلف المقسومان او المضروبان فيها فهي ثمانية اقسام فصار الاقسام ...

في الضرب ثلثه وفي القسمة ستة واذا عرفت ذلك فنقول الصحاح في قسمة
جميع انواع الكسور ان نعني كسور المقسوم ونبسط ان احتيج اليها
وكذلك كسور المقسوم عليه حتى يصير المقسوم والمقسوم عليه كسورا من مخرج
واحد ثم نقسم عدد كسور المقسوم على عدد كسور المقسوم عليه كما علم في الصحاح
على الصحاح فما خرج من القسمة يكون خارج القسمة المطلوب هذا اذا كان
عدد كسور المقسوم اكثر من عدد المقسوم عليه وان كان اقل ينسب عدد كسور المقسوم كسور؟
الى عدد كسور المقسوم عليه كما نسبت الصحاح الى الصحاح يكون حاصل النسبة
هو خارج القسمة المطلوب مسائل في قسمة الكسر على الكسر انا نريد ان نقسم
نصفا على ثلث فاخذنا النصف والثلث من مخرج واحد وهو الستة يكون
النصف ثلثة من ستة والثلث اثنين من ستة نقسم عدد النصف وهو ثلثة
على عدد الثلث وهو اثنان يخرج واحد ونصف وهو خارج قسمة النصف
على الثلث ولو اردنا عكسه اي قسمة الثلث على النصف لفعلنا ما فعلنا
بعينه لكن قسمنا الاثنين على الثلثة اي نسبناه اليه وكان ثلثين وهما خارج
قسمة الثلث على النصف ولو اردنا قسمة الثلث والربع على السدس
والعشر فكان مخرجها المشترك ستين اخذنا ثلثها وربعها فكانا خمسة وثلثين جنسا ما؟
وهو عدد كسور المقسوم واخذنا سدسها وعشرها فكانا ستة عشر
وهو عدد كسور المقسوم عليه فقسمنا خمسة وثلثين على ستة عشر خرج اثنان
وثمن ونصف ثمن وهو المطلوب مسالة في قسمة الصحاح على الكسور

انا نريد ان نقسم عشرة على خمس ولم نحتج ههنا الى التجنيس بل الى البسط
فبسطنا العشرة بان جعلناها اخماسا كان خمسين خمسا وهو عدد
كسور المقسوم وعدد كسور المقسوم عليه وهو الخمس واحد فقسمنا
خمسين على الواحد خرج خمسون وهو خارج قسمة العشرة على الخمس ولو اردنا
قسمة احد وعشرين على ثلثة اسباع وثلث جنسنا ثلثة الاسباع والثلث
فكانت ستة عشر من احد وعشرين وهي كسور المقسوم عليه ثم بسطنا
احدا وعشرين من جنس تلك الكسور بان ضربناها في مخرجها وهو احد وعشرون
ايضا حصل اربعمائة واحد واربعون وهي كسور المقسوم فقسمناها
على ستة عشر التي هي عدد كسور المقسوم عليه خرج سبعة وعشرون ونصف
ونصف ثمن وهو خارج القسمة المطلوب مسالة في قسمة الكسور
على الصحاح انا نريد ان نقسم نصفا وثمنا على ثلثة جنسنا النصف
والثمن وكانا خمسة من ثمانية وبسطنا الثلثة من جنسها فصارت اربعة
وعشرين من ثمانية ثم نسبنا الخمسة الى اربعة وعشرين خرج سدس
وربع سدس وهو المطلوب مسالة في قسمة الصحاح والكسور على
الصحاح والكسور انا نريد ان نقسم ثلثة وثلثة اخماس على اربع
وثلثة ارباع فجنسنا اولا الكسرين بان اخذناهما من المخرج المشترك
وهو عشرون فيكون ثلثة اخماس اثني عشر وثلثة ارباع خمسة عشر فتحول
المسالة الى قسمة ثلثة واثني عشر جزءا من عشرين على اربع وخمسة عشر جزءا من عشرين ثم نبسط
المقسوم يكون اثنين وسبعين من عشرين والمقسوم عليه يكون خمسة وتسعين

وهو خمس

مقسوم اسبن وبعض على خمسة وخمسين جمع واحد وخمس وسبع اجزاء من احد عشر
من خمس وهو المطلوب ولا يخفى على المحصل امثلة باقي الانواع
والله اعلم بالصواب **العلم الثاني** في قسمة الكسور بطريق التخت والتراب
طريقه ان نضع المقسوم على التخت من خطين وخطوط على ما يقتضيه الوضع
كما ذكر ثم نخط على تحته خطا ونضع بجنبه المقسوم عليه كسورا كانا
او كسورا وصحاحا على الطريق الذي مر ثم نخرج المخرج المشترك للكسور
المفروضين واعداد كسور كل منهما ونجمع اعداد كسور المقسوم ~~عليه~~
واعداد كسور المقسوم عليه ان احتيج الى ذلك ثم نقسم مجموع اعداد كسور
المقسوم على مجموع اعداد كسور المقسوم عليه او ننسبه اليه فيكون ما خرج
هو حاصل القسمة المطلوب مثلا نريد ان نقسم اربعة وثلثا وخمسين
وثلثة ارباع على اثنين ونصف وخمس وسدس وضعنا على التخت
مكررة المخارج كما ذكر وكانت على هذه الصورة

٤	٠	٠	٢	٠	٠
١	٢	٣	١	١	١
٣	٥	٤	٢	٥	٦
٣	٥	٤	٢	٥	٦

فنظرنا الى مخارج الكسور فجعلنا لها حالها كما قبل اعني اسقطنا الثلث والاربع لدخولها
في الاربع والخمس ايضا المساوات الخمس
الثانية فبقي خمسة وستة واربعة وكانت الخمسة متباينة للباقيين
فتركناها بحالها وكانت الستة مشاركة للاربعة في النصف فرددنا الاربعة
الى نصفها وهو اثنان ثم ضربنا الاثنين في الخمسة وكانت عشرة وضعناها
في موضع الخمسة ثم ضربنا العشرة في الستة حصل ستون وضعناها
والله

في موضع الستة وهو المخرج المشترك للكسور المفروضة فوضعناها في الموضع
الاول لكل واحد من المخارج ثم ضربنا عدد الكسر الاول وهو واحد
في ستين حصل ستون تركناها بحالها ثم ضربنا عدد الكسر الثاني
وهو اثنان في الستين حصل مائة وعشرون وضعناها في موضع الستين وهكذا
ضربنا جميع اعداد الكسور في الستين ووضعنا حواصل الضرب في مواضع الستينات
ومحونا اعداد الكسور ووضعنا في مواضعها اصفارا فحصل وضع الارقام هكذا

٤	٠	٠	٢	٠	٠
٠	٠	٠			
			٠	٠	٠
٦٠	١٢٠	١٨٠	٦٠	٦٠	٦٠
٣	٥	٤	٢	٥	٦

ثم قسمنا حاصل الضرب الاول وهو ستون على المخرج
الذي تحته وهو ثلثة فخرج عشرون وضعناها
في موضع الصفر الذي هو فوق الستين ولم يبق شيء
من المقسوم فوضعنا في موضعه صفرا ثم
قسمنا الحاصل الثاني وهو مائة وعشرون على المخرج الذي تحته وهو خمسة
فخرج اربعة وعشرون وضعناها في موضع الصفر الذي فوقه ووضعنا
في موضع المقسوم صفرا وهكذا قسمنا جميع الحواصل على المخارج التي تحتها
ووضعنا خوارج القسمة في مواضع الاصفار التي فوقها ثم محونا الاصفار
التي في مواضع حواصل الضرب والمخارج التي تحتها ووضعنا المخرج المشترك
وهو ستون تحت عدد كل كسر من خوارج القسمة فصار وضع الارقام
على هذه الصورة

ثم بسطنا الصحيح الذي في المقسوم وهو اربعة

٥	٠	٢	٠	٥	٣
١٥	١٢	٣٠	٢٤	٢٣	٢٥
٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠

بان ضربناه في المخرج المشترك وهو ستون حصل مائتان واربعون
ووضعناه في موضع ذلك الكسر ولم نخرج الكسور الاخر
للمقسوم الى البسط فتركناها بحالها ثم بسطنا
صحيح المقسوم عليه وهو اثنان بان ضربناه في ستين كان مائة وعشرين زدناه
على الكسر الذي تحته وهو ثلثون حصل مائة وخمسون ووضعناه في موضع ذلك الكسر
ولم نخرج الكسور الاخر الى البسط ثم جمعنا كسور المقسوم بان زدنا عدد الكسر الاول
وهو مائتان وستون على عدد الكسر الموضوع تحته وهو اربعة وعشرون حصل مائتان
واربعة وثمانون ووضعناه في موضع اربعة وعشرين ثم زدنا ذلك الحاصل على
عدد الكسر الذي تحته وهو خمسة واربعون حصل ثلثمائة وتسعة وعشرون ووضعناه
في موضع خمسة واربعين وتم جمع كسور المقسوم ثم جمعنا كسور المقسوم عليه
على ذلك الطريق حصل مائة واثنان وسبعون ومحونا الكسور التي زدناها
من مخارجها فصار وضع الارقام هكذا

٥	٥
١٧٢	٣٢٩

ثم قسمنا عدد كسور المقسوم
وهو ثلثمائة وتسعة وعشرون على عدد المقسوم عليه وهو مائة واثنان وسبعون
ما بعد ضعفنا المقسوم على المخرج المقسوم عليه تحته وعملنا كما مر طريق القسمة

بمخرج واحد يعني مائة وسبعة وخمسين على هذه الصورة

	١	
١	٥	٧
١	٧	٢

وهو واحد ومائة وسبعة وخمسون جزءا من مائة واثنين وسبعين
من واحد ولا يمكن ان يعبر عن هذا الكسر الا بالكسور المنطقة

الفصل الرابع

في استخراج اضلاع المضلعات في الكسور وفيه قسمان

القسم الاول في استخراجها
بالطريق الهوائي الكسور التي يستخرج اضلاعها قسمان احدهما الكسر فقط
والثاني الصحيح مع الكسر فيجنس الكسور المختلفة ويبسط الصحيح ان كان حتى يصير كسورا
من مخرج واحد ثم نعلم انها منطقة او صماء وطريق معرفة ذلك ان ينظر
فان كان عدد الكسور ومخرجها كلاهما منطقا كان تلك الكسور منطقة وان لم يكن
احدهما او كلاهما منطقا فهي الصم وطريق استخراج المنطقات ان يؤخذ لعدد
الكسور الضلع المطلوب للكسر ويؤخذ كذلك الضلع ايضا لمخرج الكسور ثم
يقسم ضلع عددها على ضلع مخرجها او ينسب اليه فيكون الخارج الضلع المطلوب
وطريق استخراج ضلع الاصمات بالتقريب ان يضرب عدد الكسور في مخرجها
ويؤخذ ضلع حاصل الضرب على الضلع الذي يريد استخراجه ان كان او غيره
من الاضلاع اما بالتحقيق او التقريب كما عرف في عمل الصحاح ثم يقسم ذلك الضلع
المستخرج على المخرج او ينسب اليه فيكون الخارج هو الضلع المطلوب مثال الكسور
المنطقة هو انا نريد ان نستخرج جذر الربع وعدده واحد ومخرجه اربعة

ضلع

وكلاهما مجذوران منطقان فناخذ جذر الواحد يكون واحدا وجذر الاربعة يكون اثنين
ونسبة الواحد الى اثنين يكون نصفا وهو جذر الربع ولو اردنا ان نستخرج جذر
نصف ونصف ثمن جنسنا الكسر فكانا تسعة من ستة عشر التسعة
ومخرجها كلاهما منطقان فنسبنا جذر التسعة وهو الثلثة الى جذر ستة عشر وهو اربعة
خرج ثلثة ارباع وهو جذر نصف ونصف ثمن ولو اردنا ان نستخرج ضلع كعب
هو ثمن وعدده واحد ومخرجه ثمانية وكلاهما كعبان منطقان فنسبنا ضلع الكعب
للواحد اعني الواحد الى ضلع الكعب الثمانية اعني اثنين يكون النصف وهو
ضلع الثمن اعني كعبه ولو اردنا ان نستخرج ضلع كعب هو تسعان وثلثا تسع
جنسناهما فكانت ثمانية من سبعة وعشرين اعني اثنين الى ثلثة ثلثين وهو
ضلع تسعين وثلثي تسع اعني ضلع كعبه امثلة الصحاح والكسور المنطقة
هي انا نريد ان نستخرج جذر ستة وربع فنبسطها ارباعا فتكون خمسة وعشرين من الاربعة
فناخذ جذر خمسة وعشرين وهو الخمسة ونقسمه على جذر اربعة وهو اثنان
يخرج اثنان ونصف وهو جذر ستة وربع مثال اخر اردنا ان نستخرج ضلع
مال مال هو خمسة ونصف ثمن بجنسه الى انصاف اثمان يكون واحدا وثمانين
من ستة عشر فناخذ ضلع احد وثمانين يكون ثلثة ونقسمها على ضلع ستة عشر وهو اثنان

الى ه

ضلع ؟

وكلاهما كعبان منطقان فنسبنا ضلع الثمانية الى ضلع سبعة وعشرين ؟

مخرج واحد ونصف وهو ضلع مال المال لخمسة ونصف ثمن امثلة
استخراج اضلاع الكسور الغير المنطقة احدها انا نريد استخراج
جذر النصف وعدده واحد فمخرجه اثنان وهو اصم فنضرب
عدده وهو الواحد في مخرجه وهو اثنان حصل اثنان ونستخرج جذره
التقريبي كما سبق في باب الصحاح يكون واحدا وثلثا فنقسمه على المخرج وهو اثنان
يكون ثلثين فيكون الحاصل التقريبي للنصف وهو ثلثان مثال اخر نريد ان نستخرج ضلع كعب
هو اثنان ونصف فنبسطه يكون خمسة من انصاف والعدد والمخرج كلاهما اصمان
فهو اصم فنضرب عدده وهو الخمسة في مخرجه وهو اثنان يحصل عشرة نستخرج
ضلع كعبه بالتقريب يكون اثنين وجزءين من سبعة عشر نقسمه على المخرج وهو
اثنان يخرج واحد وجزء من سبعة عشر وهو ضلع الكعب التقريبي لاثنين ونصف
ونستخرج بعده كذلك طريق استخراج ضلع الاصمات على وجه اقرب التحقيق

القسم الثاني في استخراج اضلاع الكسور بطريق التخت والتراب لا يخفى حال استخراجها
بطريق التخت والتراب بعد معرفة كيفية استخراجها بالهوائي اذ العمل فيهما واحد
ولا فرق بينهما الا لوضع الارقام على التخت ههنا وعدم وضعها ثمة ولنمثل له
مثالا نريد ان نستخرج جذر ثلثة وخمس نضعه على التخت هكذا

٣
١
٣

ثم نبسطها بان نضرب الثلثة في المخرج وهو الخمسة يحصل خمسة عشر نزيدها
على عدد الكسر وهو الواحد يحصل ستة عشر نضعها في موضع الواحد بعد محوه

نسبة الكسور بعضها الى بعض

ونحو الثلثه ايضا ونضع في موضعه صفرا لتصير الارقام هكذا [٠ ١ ٦ / ٥]
ويؤول المسئلة الى اخذ جذر ستة عشر من خمسة والمخرج اصم
فهو اصم فنضرب الستة عشر في المخرج وهو الخمسة تحصل ثمانون فنطلب التقريبي
على التحقيق فنستخرج جذره كما عرف فيكون ثمانية وستة عشر من سبعة عشر
فنقسمها على الخمسة كما هو طريق القسمة على المخرج هكذا [١ / ٧ ٦ / ٧ ٥]
فهو واحد وسبعة وستون جزءا من خمسة وثمانين من واحد
وهو الجذر التقريبي ولا يخفى على المحصل امثال المصلحات الاخر **الفصل الثامن**
نسبة الكسور تشتمل ثمانية انواع كما كانت في القسمة والطريق في جميعها ان يؤخذ
المنسوب والمنسوب اليه من مخرج واحد بالتجنيس والبسط ان احتيج اليهما
ثم ننسب عدد كسور المنسوب الى عدد كسور المنسوب اليه كما عرف في الصحاح
او نقسمه عليه فيكون الخارج بالنسبة او القسمة هو بعينه خارج نسبة المنسوب الى المنسوب اليه
مثلا اردنا ان ننسب الثلث الى النصف اخذناهما من مخرج واحد كما عرف
فيكون الاول اثنين من ستة والثاني ثلثة من ستة فننسب عدد الثلث وهو اثنان
الى عدد النصف وهو ثلثة فيكون ثلثيه فيكون الثلث ثلثي النصف ولو اردنا
ان ننسب النصف الى الثلث لقسمنا الثلثة على الاثنين خرج واحد ونصف
فقلنا النصف مثل ونصف الثلث ولو اردنا ان ننسب الثلث الى الخمسة

لبسطنا الخمسة اثلاثا فكان المنسوب سبعة اجزاء من ثلثه والمنسوب اليه خمسة عشر
من ثلثه فنسبنا الواحد الى خمسة عشر فثلث خمس وهو نسبة الثلث الى الخمسة ولو اردنا
ان ننسب اثنين وثلثة ارباع الى ستة ونصف نصف جنسنا الكسرين اولا فكان الاول
اعني ثلثة الارباع ثلثة من اربعة والثاني اعني نصف النصف واحدا من اربعة
ثم بسطنا المنسوب فكان احد عشر من اربعة والمنسوب اليه كان خمسة وعشرين
من اربعة ثم نسبنا الاحد عشر الى خمسة وعشرين فكان خمسين وخمس خمس وهو
نسبة اثنين وثلثة ارباع الى ستة ونصف نصف وعلى هذا الطريق ننسب
باقي الاقسام ولا احتياج ههنا الى ذكر استخراج نسبة الكسور بطريق الجبر والتراب
اذ يعلم حالها مما قبل ههنا والله اعلم بالصواب **تكملة** ان بعض النسب المشهورة
متداولة يعرفها اكثر الناس وبعضها غير متداولة ربما اشتبهت على بعض الاشخاص
وخصوصا اذا كان المخرج عددا كبيرا فوجب ان نورد ضابطا نرد بها
النسب الغير المشهورة الى النسب المشهورة وما يحصل تحويل الكسور الماخوذة من مخرج
واحد الى مخرج اخر وقد اوردنا معناه قبل في المقدمة فنورد ههنا ضابطا عمليا
وهي ان نأخذ الكسر الذي نريد تحويلها ونضربه في مخرج الكسر الذي نريد التحويل اليه
ونقسم حاصل ضربهما على مخرج الكسر المحول فيكون خارج القسمة هو الكسر المحول ماخوذا
من مخرج المحول اليه على معنى ان يكون ما خرج صحيحا هو عدد الكسر المحول اليه
وما بقي ننسبه الى المخرج المقسوم عليه ونضيف مثل تلك النسبة من الكسر المحول اليه

يكون كسر الكسر المحول اليه مثلا اذا اردنا ان نحول ثلثة اخماس الى النصف وعدد الانصاف
ثلثة ومخرجها خمسة ومخرج النصف اثنان فنضرب الثلثة في اثنين يحصل ستة نقسمها
على الخمسة يخرج واحد ويبقى واحد فيكون الواحد الخارج نصفا وننسب الواحد
الباقي الى الخمسة بخمس ونأخذ خمس النصف ونقول ثلثة الاخماس هي نصف
وخمس نصف بل نصف وخمس نصف عشر وجميع ذلك ان ثلثة الاخماس تكون واحدا
وخمسا من اثنين فالواحد من اثنين نصف والخمس من اثنين عشر كما عرف
في نسبة الكسور فيكون نصفا وعشرا ويسهل ذلك في تحصيل الكسور بحسب ذلك
واذا اردنا ان نحول النصف الى العشر نضرب عدد النصف وهو الواحد
في مخرج العشر يكون عشرة نقسمها على مخرج النصف وهو اثنان يخرج خمسة وهو العشرة ؟
فنعرف ان النصف خمسة اعشار على معنى ان النصف اذا جعل اعشارا
كان خمسة منها واذا عرفت ذلك نقول النسب المشهورة عند اكثر اهل العرف
هي النصف والثلث والربع والسدس والثمن ونصف السدس وربع السدس ذكرنا
ونصف سدس سدس ولنزد لذلك ايضاحا وهو انهم اذا قسموا الى شي
اي شي كان يسمون كل قسم نصفا واذا قسموه الى ثلثة يسمون كل قسم ثلثا واذا قسموه
الى اربعة يسمون كل قسم ربعا واذا قسموه الى ستة يسمون كل قسم سدسا واذا
قسموه الى ثمانية يسمون كل قسم ثمنا واذا قسموه الى اثني عشر يسمون كل قسم نصف سدس
واذا قسموه الى اربعة وعشرين يسمون كل قسم طسوجا واذا قسموه الى ستة وتسعين

فسموه ظ

يسمون

يسمون كل قسم منه شعيرا وربما يقسمونه الى اثنين وسبعين ويسمون كل قسم حبة
ونعرف مما علمنا ان كل سدس يكون اربعة طساسيج وستة عشر شعيرا وان
كل طسوج يكون اربع شعيرات فهذه النسب مشهورة عندهم فاذا حصل لنا
في القسمة والجذر او غيرهما كسور ماخوذة من مخرج واشتبه علينا نسبته
حولناها الى مخرج من تلك المخارج المذكورة والاولى ان نحوله الى الشعيرات فيكون
الباقي كسرا من الشعير فيكون الخفاء في كسر قليل جدا ثم نحول الشعير الى الاسداس
او الطساسيج او غيرهما فيقرب الى الفهم مثلا لو بقي في قسمة عدد على عدد
ثلثة عشر من تسعة عشر وخفي علينا نسبته حولناه الى الشعيرات بان ضربنا
ثلثة عشر في مخرج الشعير وهو ستة وتسعون يحصل الف ومائتان وثمانية واربعون
قسمناه على مخرج الكسر المحول وهو تسعة عشر يخرج خمسة وستون ويبقى ثلثة عشر فخمسة وستون
هي الشعيرات وننسب ثلثة عشر الباقي الى تسعة عشر يكون ثلثة عشر جزءا من تسعة عشر
اذ هي الصم فناخذ تلك الاجزاء من الشعير ونضمها الى الشعيرات المذكورة ونقول ثلثة عشر
من تسعة عشر هي خمسة وستون شعيرا وثلثة عشر جزءا من تسعة عشر من شعير ثم نحول خمسة وستين شعيرا
الى الثلث فكان ثلثين وشعيرا ونقول هي ثلثان وشعير وثلثة عشر من تسعة عشر
من شعير فوقع الخفاء في كسر الشعير وطرح الكسور الاخر ولو اردنا حولنا كسر
الشعير ايضا الى شعيرات الشعيرات فكان ثلثة شعير وثلثة شعير شعير وثلثة عشر جزءا من تسعة عشر
من شعير شعير التي هي واحد من تسعة الاف وعشرين [illegible] عشر جزءا فيكون الخفاء في كسر

ثم عاد بنا القلم وصارت النسبة ثلثين وشعرا وثلثي شعير وشعير شعير وثلث عشر شعير عشر
من شعير شعير وعلى هذا الطريق يحول الكسور من مخرج الى مخرج آخر تذنيب
يمكن نسبة عدد واحد الى آخر بكسور مختلفة مثلا اذا نسبنا الواحد الى الثمانية
يمكن ان ننسبه بثمن وان ننسبه بنصف ربع وان ننسبه بنصف نصف نصف وان ننسبه
بنسب اخرى لا نهاية لها وتحقيق ذلك ان العدد اذا انتسب الى الآخر امكن
ان ينسب اليه بغير واسطة وان ينسب اليه بواسطة عدد او اعداد اخر من الاعداد
غير متناهية فيحصل العدد معين الى معين آخر نسب غير متناهية فان نسب بغير واسطة
نسب اليه جزء او اجزاء منه فان كان لذلك الكسر اسم يسمى بذلك الاسم وذلك في الكسور المنطقة
وان لم يكن له اسم نسب بالجزء او الاجزاء كما في الكسور الاصم او في الكسور المنطقة التي
مخارجها اكثر من العشرة مثلا اذا نسبنا الواحد الى الثمانية بغير وسط
عدد آخر قلنا جزء واحد من ثمانية اجزاء من واحد ولما كان لهذا الكسر اسم
وهو الثمن قلنا انه ثمن ولو نسبناه الى احد عشر قلنا انه جزء واحد من احد عشر
ولما لم يكن لهذا الكسر اسم ما امكننا التعبير عنه بعبارة اخرى ولو نسبناه
الى اثني عشر قلنا انه جزء واحد من اثني عشر ولما لم يكن لهذا الكسر اسم مفرد ما امكننا
التعبير بعبارة اخرى مفردة نعم لها اسم مضاف كنصف سدس لكن خارج
عن محل بحثنا اذ بحثنا في النسبة التي بغير واسطة وهذا الاسم يدل
على ان النسبة التي هي بواسطة كانوع بعد وان العدد المعروض
بواسطة عدد يسمى ذلك العدد الى الواسطة ويعرف نسبتهم نسبة الواسطة

الى المخرج ويعرف نسبته ايضا ويضاف احدى النسبتين الى الاخرى يكون ذلك الكسر المضاف
هو مفهوم تلك النسبة وان كانت الواسطة اكثر من واحد نسب العدد الى واسطة
وتلك الواسطة الى واسطة اخرى الى ان ينتهي الى المخرج فيضاف النسب المأخوذة
بعضها الى بعض يكون المجموع مفهوم تلك النسبة مثلا اذا اردنا ان ننسب الواحد
الى الثمانية بواسطة واحدة ولتكن الاربعة فننسب الواحد الى الاربعة بربع والاربعة
الى الثمانية بنصف ونضيف احدهما الى الآخر فيقول نصف ربع او ربع نصف
ولو اردنا واسطتين ولتكونا اثنين واربعة نسبنا الواحد الى الاثنين بنصف
والاثنين الى الاربعة بالنصف والاربعة الى الثمانية بالنصف واضفنا
بعضها الى بعض وقلنا نصف نصف نصف ولو جعلنا الواسطة عشرة لا
لنسبنا الواحد الى العشرة بعشر والعشرة الى الثمانية بمثل وربع واضفنا
النسب اليه وقلنا عشر مثل وربع وعلى هذا القياس يمكن نسب غير متناهية
بعض هذه النسب اولى من بعض واحسن فاعتبار ما اعتبار النسب الاولى
يسمى بمحض النسبة وضابطه لمحض النسب البسيط ان ينظر اليها فان كانت
مفردا عن مضاف فهو ملخص وان كانت مفردا مضافا فيسمح بمخرجه
فان كان احد مخارج الكسور التسعة نسب عدد ذلك الكسر المضاف اليه كما عرف
ونسب عدد الكسر على الواحد اليه بالكسور التسعة الاصطلاحية يكون ملخصه
وان كانت مكررا عن مضاف نسطر الى عدد الكسر والمخرج فان كان اقتسار ذكر
نردهما الى وضعهما ونسب عدد الكسر الى عدد المخرج ما الكسر الذي
لو من المخرج يكون الملخص وان كانت مكررا مضافا فيسمح بمخرج ذلك الكسر المضاف

العشر

ونسب عدده اليه بنوها الى المكرر الغير المضاف وقد علم حاله وما يحكم كلما كان اللفظ النسب
اوجز كان اولى مثلا اذا كان معنا الثلث وهو بسيط مفرد غير مضاف
فهو خير من عبارة الوجازة ولو كان معنا نصف النصف وهو مفرد مضاف مخرجه
مخرج جذر يكون اربعة وهو من المخارج التسعة ننسب اليها عدد ذلك الكسر وهو
الواحد يكون ربعا فالربع هي النسبة الملخصة ويكون نصف النصف زايدا
ولو كان معنا نصف نصف ثلث استخرجنا المخرج يكون اثني عشر وهو غير المخارج
التسعة استخرجنا اعداد كسره كما انا اخبرنا ونسبنا عدده وهو الواحد الى
بالكسرين التسميين لهما اعني نصف سدس وهي النسبة الملخصة اذ فيها واسطة
واحدة وكان ثم واسطتان ولو كان معنا اربعة اسداس وهي نسبة مكررة
غير مضافة نظرنا الى عددها وهو الاربعة والى مخرجها وهو الستة
فكانا متشاركين في النصف فرددناهما الى نصفيهما وكانا اثنين وثلثة فنسبنا
الاثنين الى الثلثة فهي ثلثان وهي النسبة الملخصة دون اربعة اسداس ولو كان معنا
ثلثة ارباع ثلث وهي النسبة المكررة المضافة استخرجنا مخرج ربع الثلث
وهو اثنا عشر ونسبنا عددها وهو الثلثة اليه فهو ربع وهي النسبة الملخصة
دون ثلثة ارباع ثلث وعلى هذا القياس واما تلخيص النسب المركبة فان ماخذ
المخرج المشترك لجميع بسائطها وما خلا تلك الكسور من مخرجها المشترك ونسب
عدد جميعها الى المخرج المشترك كما ننسب المكرر الغير المضاف على ما علم مثلا
يكون معنا ثلثة اعشار ثلث وثلثة اخماس اربعة اسداس فنستخرج

نصف ثلثه هو
المخرج المشترك لتلك الكسور يكون تسعين وما خلا تلك اعشار ثلث وثلثة اخماس
اربعة اسداس يكون اثني عشر ومجموعهما يكون خمسة عشر من تسعين وهي نسبة مكررة
غير مضافة فيرد الكسر والمخرج الى وفقيهما تحصل واحد من ستة فيكون سدسا
وهي النسبة الملخصة هذا ما يجب ان يراعى في النسبة الملخصة وقد شرط اهل
هذا العلم شرطين اخرين احدهما ان يبدأ عند من مخرجي مفردي المضاف على معنى انه
اذا امكن العبارة عن الكسر المضاف بعبارتين متساويتين من جهة اللفظ لكن يكون التفاوت
بين مخرجي الكسرين في احدى العبارتين اكثر من التفاوت في الاخرى كان العبارة الاولى
احسن مثلا اذا اردنا ان ننسب الواحد الى اثني عشر فهو نصف سدس
وامكننا ان ننسبه ثلث ربع وهما متساويان من حيث اللفظ اذ في كل منهما
واسطة واحدة لكن التفاوت بين مخرجي الاولى وهما الاثنان والستة اكثر
من التفاوت بين مخرجي الثانية وهما الثلثة والاربعة فالعبارة عنها بنصف السدس
اولى وثانيهما ان يقدم اعظم الكسرين على الاخر في النسبة المضافة مثلا اذا
نسبنا الواحد الى اربعة عشر امكننا ان نعبر عنها بسبع نصف وامكننا ان نعبر عنها
بنصف سبع فالعبارة عنها بنصف السبع اولى وانما اخترنا هذين
الشرطين لان يعلموا ما هو اقرب الى الفهم وذلك لان تصور الكسر الاعظم اقرب

الى النهم وهذا على سبيل الاولوية وحيث تم الكلام في الاصل الاول **الاصل الثاني**
فيما يتعلق بالكم المتصل وهو المساحة وفيه مقدمة وابواب
المقدمة في تعريف اشياء يحتاج اليها في هذا المقام الكم هو العرض الذي
يقبل الانقسام والمساواة لذاته وهو اما متصل او منفصل
فصل
فالمتصل ما يمكن ان يفرض فيه حد مشترك بين قسميه والمنفصل هو العدد
والكم المتصل اربعة اقسام الخط والسطح والجسم التعليمي والزمان ووجه الحصر
ان الكم المتصل اما ان يكون قار الذات اي يمكن ان يجتمع اجزاؤه معا
او لا يمكن فان امكن فاما ان ينقسم في جهة واحدة وهو الخط او في جهتين
وهو السطح او في ثلث جهات وهو الجسم التعليمي وان لم يمكن ان يجتمع اجزاؤه
فهو الزمان والخط قسمان مستقيم وهو الذي يستر طرفيه وسطه اذا وقع
في امتداد شعاع البصر ومستدير وهو ما لا يكون كذلك واذا وقع خط
مستقيم على خط آخر مثلا فان كانت الزاويتان الحادثتان عن جنبتي
ذلك الخط متساويتين يسمى كل زاوية منهما قائمة والزاوية التي تكون اصغر من القائمة
تسمى حادة والتي تكون اعظم منها تسمى منفرجة سواء كان الضلعان المحيطان بها
مستقيمين او مستديرين او مختلفين وهذه صور الاشكال
يتصور الزوايا المذكورة

والسطح اما مستو وهو السطح الذي يمكن ان يفرض في اي جهة شئنا منه
خطا مستقيما واما مستدير وهو ما لا يكون كذلك والسطح المستوي
متناه بالضرورة ونهايته بالخط واذا احاط به خط او اكثر يحصل له
هيئة من تلك الجهة فتلك الهيئة تسمى شكلا وقد تسمى ذلك السطح مع تلك الهيئة ايضا
شكلا والشكل ان كان نهاياته خطوطا مستقيمة باجمعها تسمى مستقيم الاضلاع
والا تسمى غير مستقيم الاضلاع سواء كان بعض نهاياته خطا مستقيما او لا
والشكل المستقيم الاضلاع على اقسام غير متناهية اولها المثلث وهو الذي
يحيط به ثلثة خطوط وانما كان المثلث اول الاشكال المستقيمة الاضلاع
لانه لا يمكن ان يحيط بسطح خط مستقيم او خطان ثم ذو اربعة اضلاع
وهو ما احاط به اربعة خطوط ثم المخمس ثم المسدس وهكذا بالغا
ما بلغ يسمى كل شكل باسم مشتق من عدد اضلاعه كما مر او منسوب اليه لكن احد عشر ضلعا
والمثلث ينقسم بحسب زواياه الى ثلثة اقسام قائم الزاوية ومنفرج الزاوية
وحاد الزوايا وذلك لان للمثلث ثلث زوايا ويجب ان يكون اثنتان
منها حادتين والثالثة يجوز ان تكون قائمة ويجوز ان تكون منفرجة ويجوز
ان تكون حادة ولا يمكن ان يجتمع في المثلث قائمتان ولا منفرجتان ولا قائمة
ومنفرجة فان تكون احدى زواياه قائمة يسمى قائم الزاوية هكذا

اي مستقيمان اذا احاط خطين احدهما مستقيم والآخر مستدير بالسطح جاز ... كقطعة الدائرة

وربما يكون احدى زواياه منفرجة يسمى منفرج الزاوية هكذا
وربما يكون جميع زواياه حادة يسمى حاد الزوايا هكذا وينقسم ايضا بحسب اضلاعه
الى ثلثة اقسام متساوى الاضلاع ومتساوى الساقين ومختلف الاضلاع
لانه ان يتساوى جميع اضلاعه يسمى متساوى الاضلاع هكذا
وان تساوى ضلعان منها فقط يسمى متساوى الساقين
هكذا وان لم يتساو ضلعان منها اصلا يسمى مختلف الاضلاع هكذا
والضلعان اللذان يحيطان بزاوية يسمى ضلعى الزاوية والضلع الذى
يكون مقابلا للزاوية يسمى وترها واذا اخرج من زاوية من زوايا المثلث
عمود على وترها يسمى ذلك الوتر قاعدة وذلك الخط عمود المثلث ويمكن
ان يقع العمود داخل المثلث ويمكن ان يقع خارجه ويمكن ان يكون منطبقا على
ضلعه هكذا وموضع تقاطع العمود مع القاعدة
يسمى مسقط العمود والقدر الواقع من القاعدة
بين احد طرفيها وبين مسقط العمود يسمى مسقط الحجر اما خارج المثلث
واما داخله هكذا وكل ضلعين من المثلث
يكون اعظم من ضلع واحد وذو الاربعة الاضلاع ايضا
ينقسم الى اقسام المربع والمستطيل والمعين والشبيه بالمعين

وذو الزنقتين وذو الزنقة الواحدة والمنحرف الذى احد اقسامه ذو اليمين
وذلك لان ذا الاربعة الاضلاع ان تساوت اضلاعه وزواياه يسمى مربعا
هكذا وان تساوت زواياه دون اضلاعه يسمى المستطيل
هكذا وان تساوت اضلاعه دون زواياه يسمى المعين هكذا
وان لم يتساو زواياه ولا اضلاعه لكن توازى كل ضلعين
متقابلين منه يسمى الشبيه بالمعين هكذا وان توازى ضلعان متقابلان
منه فقط وتساوى الآخران فان لم تقطع احد المتساويين القطعين
المتوازيين على قائمة يسمى ذا الزنقتين هكذا وان قطعهما على قائمة
يسمى ذا زنقة واحدة هكذا وان لم يتساو الاضلاع
ولا الزوايا ولم يتواز الاضلاع المتقابلة
اصلا يسمى منحرفا فان تساوى ضلعان متجاوران منه
وكذا الباقيان يسمى ذا اليمين هكذا وان لم يتساويا يسمى منحرفا
غير ذى اليمين هكذا والمستوى غيرهما
يسمى كثير الاضلاع واما المخمس
فان تساوى اضلاعها وزواياها يسمى الواقع
فى الدائرة هكذا وان لم يكن الاضلاع ولا الزوايا
متساوية يسمى غير الواقع فى الدائرة هكذا

والخط المستقيم الواصل بين زاويتين متقابلتين من زواياه في ذي اربعة الاضلاع المسطحة
يسمى قطر المربع هذه اقسام الاشكال المستقيمة الاضلاع واما اقسام
المسطحات الغير المستقيمة الاضلاع فالدائرة والقطاع وقطعة الدائرة
والاهليلجي والعدسي والقطع وغيرها وذلك لان السطح اما ان يحيط به
خط واحد او اكثر فان احاط به خط واحد فاما ان يكون في داخله نقطة
تكون جميع الخطوط الخارجة منها الى ذلك الخط المحيط متساوية ويسمى الدائرة
هكذا (الدائرة) واما ان لا يكون في داخله نقطة كذلك ويسمى القطع
باقسامه مذكور في كتاب المخروطات وقلما يبحث عنه
[illegible] في باب المساحة وان احاط به اكثر من خط وجب ان يكون احدهما مستديرا
اذ الغرض كذلك وحينئذ ان احاط به قوس من دائرة وخط مستقيم
واصل بين طرفيها فهو قطعة الدائرة هكذا (قطعة الدائرة) وان احاط به قوس
من الدائرة وخطان مستقيمان يخرجان من مركز الدائرة
الى طرفي تلك القوس فهو القطاع هكذا (القطاع) وان احاط به قوسان فاما
ان يكون حدبتا القوسين الى جهتين مختلفتين او الى جهة واحدة
فان كانتا الى جهتين فان كان كل منهما اصغر من نصف الدائرة فهو الاهليلجي
او البيضي ايضا هكذا ([illegible]) وان كانت القوسان كل منهما او احدهما

اعظم من نصف الدائرة فهو العدسي هكذا (العدسي) وان كان حدبتا القوسين
الى جهة واحدة يسمى الهلالي هكذا (الهلالي) وان كان غير ذلك
فله اقسام كثيرة غير متناهية ليس لها اسم خاص مشهور هذه اقسام
السطوح المستوية واما السطوح المستديرة فستعرفها بعد تعريف المجسمات
والمجسم على انواع كثيرة غير متناهية وانواعها المشهورة الكرة المصمتة
والكرة المجوفة وقطعتاهما والاسطوانة المستديرة والمضلعة والمخروط التام
المستدير والمضلع والمخروط الناقص المستدير والمضلع والمكعب والطاق
والازج اما الكرة المصمتة فهي جسم يحيط به سطح واحد مستدير في داخله نقطة
كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وتلك الخطوط انصاف
اقطار الكرة والمنتهي من الجانبين الى المحيط يسمى قطر الكرة والكرة المجوفة جسم
يحيط به سطحان مستديران متوازيان مركزهما واحد وهو مركز الكرة
وقطعة الكرة المصمتة جسم يحيط به دائرة وبعض من سطح الكرة وقطعة الكرة المجوفة
جسم يحيط به ثلثة سطوح اثنان منها مستديران هما بعضان من سطحي كرتين
وواحد منها مستو يحيط به دائرتان متوازيتان هما نهايتا السطحين المستديرين
المذكورين والاسطوانة المستديرة هي جسم يحيط به دائرتان متساويتان
متوازيتان يسميان قاعدتي الاسطوانة وسطح مستدير واصل بين محيطي الدائرتين

بحيث لا يخرج الخط الواصل بين محيطيهما من ذلك السطح والاسطوانة
المضلعة جسم يحيط به شكلان متساويان متوازيان مستقيما الخطوط
مثلثان او مربعان او غيرهما يسميان قاعدتي الاسطوانة وسطوح متوازية
ذوات اربعة اضلاع واصلة بين كل ضلعين متقابلين من اضلاع القاعدتين
عددها عدد اضلاع الشكل والخط الواصل بين مركزي القاعدتين
في المستديرة والمضلعة يسمى سهم الاسطوانة والمخروط التام المستدير
هو جسم يحيط به دائرة تسمى قاعدة المخروط وسطح مستدير يرتفع من محيطها
متضائلا الى ان ينتهي بنقطة تسمى راس المخروط والخط الواصل
بين نقطة منتهاه وبين مركز الدائرة يسمى سهم المخروط والمخروط التام
المضلع جسم يحيط به شكل مستقيم الخطوط يسمى قاعدته ومثلثات
متصلة بالقاعدة مرتفعة منها تلاقي كل متجاورين بخط مستقيم منتهى
جميعها بنقطة تسمى راس المخروط والخط الواصل بين نقطة راسه وبين مركز
القاعدة يسمى سهم المخروط والمخروط الناقص المستدير جسم يحيط به
دائرتان متوازيتان غير متساويتين وسطح مستدير واصل بين محيطي
الدائرتين وهو بالحقيقة مخروط تام قد قطع من راسه مخروط صغير



والمخروط الناقص المضلع جسم يحيط به شكلان متوازيان غير متساويين
متشابها الاضلاع وسطوح ذوات اربعة اضلاع بعدد اضلاع كل شكل
تصل كل سطح منها بين ضلعين متقابلين من القاعدتين والمكعب جسم يحيط به
سطوح متوازية متساوية تتوازى كل متقابلين منها تقوم كل منها على مجاورة
على زوايا قائمة والطاق جسم يحيط به سطحان مستديران ثم اربعة سطوح
مستوية اثنان منها ذوا اربعة اضلاع هما قاعدتا الطاق يرتفع منهما
السطحان المستديران واثنان منها واصلان بين محيطي السطحين المستديرين
وبين ضلعين من القاعدتين يسميان وجهي الطاق والازج جسم مثل الطاق
لكن السطحين المستديرين اكثر تكثيرا من وجهيها وبالحقيقة هو طاق مخصوص
واما السطوح المستديرة فمنها المحيط بالكرة ومنها السطح الواصل بين
محيطي قاعدتي الاسطوانة ومنها السطح المرتفع من قاعدة المخروط
المستدير التام والناقص ومنها السطحان المرتفعان من قاعدتي الطاق
واما السطوح الاخر منها فليس لها اسام مخصوصة واذا عرفت ذلك فلنرجع
الى المقصود **الباب الاول** في مساحة الخطوط والسطوح وقسمته على فصول

الفصل الاول في مساحة الخطوط والسطوح المستوية المستقيمة الاضلاع

متوازيان م

ولنعلم اولاً انه اذا اريد تقدير كمية ما سوا كان خطاً او سطحاً او جسماً فيسمى
شي ما يكون للمقادير بمنزلة الواحد من الاعداد ويسمى ليكون من نوع الكمية التي
يراد تقديرها اي ان كان المقدر خطاً كان ذلك الشي الموضوع خطاً
وان كان سطحاً كان سطحاً وان كان جسماً كان جسماً واصحاب المساحة
عينوا لتقدير المقادير خطاً معيناً سموه الذراع وستعرف بعد كميته
وقدروا بها الخطوط اعني طول الاشيا ثم اخذوا مربع ذلك الخط اعني
سطحاً يحيط به اربعة خطوط كل منها مساو لذلك الخط اعني الذراع يكون
تقاطعها على زوايا قائمة وقدروا به السطوح ثم اخذوا مكعب ذلك
الخط اعني جسماً يحيط به ستة سطوح يكون كل منها مربع الذراع متقاطعة
على قوائم اي جسماً يكون كل من طوله وعرضه وعمقه ذراعاً وقدروا بها
الاجسام ويسمى كل منها المقدار الممسوح به واذا عرف ذلك نقول المساحة
هي معرفة عدد امثال المقدار الممسوح به او اجزائه في الشي الذي يراد معرفته
فمعرفة عدد امثال مربع الذراع فيه هي مساحته وان كان جسماً فمعرفة عدد
امثال مكعب الذراع فيه مساحته والعمل في مساحة الخطوط ان نأخذ جسماً
يكون كميته ذراعاً ونطبقه على الطول الذي نريد مساحته مرة بعد اخرى حتى نعرف
عدد امثاله في الطول المفروض كما يمسح طول الثياب وهذا العمل سهل الحاجة فيه

بعد كميته

الى زيادة تعليم واما مساحة السطوح فيحتاج فيه الى اعمال كثيرة مثل الضرب
والقسمة والجذر ولنورد بيان كيفية مساحتها في اقسام القسم الاول
في مساحة المربع والمستطيل طريق مساحتهما ان يمسح طوله وعرضه كما عرف
ويضرب عدد ذرعان طوله في عدد ذرعان عرضه يكون حاصل ضربهما مساحة ذلك
السطح اي عدد مربعات الذراع الموجودة فيه مثلاً اذا كان طوله عشرة اذرع
وعرضه ثمانية فمساحته ثمانون القسم الثاني في مساحة المثلث وللمساحة
طريقان احدهما ما يحتاج فيه الى استخراج مسقط الحجر والعمود والعمل فيه ان يستخرج
مسقط الحجر ثم يستخرج منه العمود ثم نضرب العمود في نصف القاعدة ويكون
حاصل ضربهما المساحة اما استخراج مسقط الحجر وهو بعض من القاعدة
يقع بين طرفيها وموقع العمود فانما يحتاج اليه في مثلث لا يكون قائم الزاوية احد
واما في القائم الزاوية فيكون كل من ضلعي القائمة عموداً فضرب احدهما في نصف الآخر
يكون المساحة واما غير القائم الزاوية فطريق استخراج مسقط الحجر فيه ان ننظر فان تساوى
ضلعان منه نأخذ نصف الضلع الثالث يكون مسقط الحجر سوا كان الضلع الثالث
مساوياً للضلعين الاولين حتى يكون المثلث متساوي الاضلاع او غير مساو لهما حتى يكون
متساوي الساقين فقط وان لم يتساو ضلعان منه بل كان مختلف الاضلاع

فاخذ مربع الضلع الاطول ومربع ضلع اخر ونجمعهما ثم ننقص من ذلك المجموع مربع الضلع الثالث
ونأخذ الباقي وننصفه ثم نقسم ذلك النصف على الضلع الاطول يكون خارج القسمة
هو مسقط الحجر واذا عرفنا مسقط الحجر ناخذ مربعه وننقص من مربع الضلع الثاني
وهو الضلع الذي جمعنا مربعه مع مربع الاطول ونأخذ الباقي ونحصل جذره يكون
هو العمود مثلا لنا مثلث احد اضلاعه اثنا عشر ونصف والثاني عشرة
والثالث سبعة ونصف اخذنا مربع ضلع هو اطول الاضلاع وهو اثنا عشر ونصف
فكان مائة وستة وخمسين وربعا وزدنا عليه مربع الضلع الآخر وهو مائة
حصل مائتان وستة وخمسون وربع فنقصنا منه مربع الضلع الثالث وهو ستة
وخمسون وربع بقي مائتان نصفناه فكان مائة قسمناها على الضلع الاطول
وهو اثنا عشر ونصف حصل ثمانية وهو مسقط الحجر فاخذنا مربعه وهو
اربعة وستون ونقصناه من مربع الضلع الثاني وهو مربع العشرة اعني مائة
بقي ستة وثلثون اخذنا جذره فكان ستة وهو العمود ولو ضممنا الى مربع
الضلع الاطول مربع الضلع الذي هو سبعة ونصف لكان مائتين واثني عشر ونصفا
فاذا نقصنا منه مربع الضلع الثالث وهو المائة بقي مائة واثنا عشر ونصف
نصفناه كان ستة وخمسين وربعا قسمناه على اثني عشر ونصف خرج اربعة ونصف

وهو مسقط الحجر فاخذنا مربعه فكان عشرين وربعا ونقصناه من مربع الضلع
الذي ضممناه الى مربع الاطول وهو ستة وخمسون وربع بقي ستة وثلثون اخذنا جذره
فكان ستة وهو العمود كما خرج اولا واذا عرفنا العمود نضربه في نصف الضلع الاطول
وهو القاعدة اعني في ستة وربع يحصل سبعة وثلثون ونصف وهو المساحة
وربما كانت الاعداد التي تحصل في اعمال المساحة صما فيؤخذ جذرها بالتقريب
فتكون المساحة تقريبيا ولا يمكن معرفتها بالتحقيق اصلا وايضا في المثلث يمكن ان يجعل
كل ضلع كان قاعدة ويقع العمود عليه لكن الحساب جعلوا اطول الاضلاع عندهم
قاعدة ليقع العمود داخل المثلث البتة وفيه كفاية هذا هو طريق العمل بالحساب
فاما اذا اردنا ان نستخرج العمود بالعمل واخرجنا من زاوية ما من زوايا المثلث بعمل
خطا يكون عمودا على ضلع ما من اضلاع المثلث ومسحناه وضربنا عدد اذرعه
في نصف القاعدة كان صحيحا لكن ربما لم يمكن ذلك بسبب الاسباب العارضة الثاني
من مساحة المثلث وهو ما لا يحتاج فيه الى استخراج عمود المثلث ان يمسح كل واحد
من اضلاعه ويجمع اذرع جميع اضلاعه ويؤخذ نصف ذلك المجموع ويحفظ
ثم ينقص كل ضلع من اضلاع المثلث من ذلك النصف المحفوظ ويؤخذ تفاضله فيحصل لنا ثلاث تفاضلات
فنضرب تلك التفاضلات بعضها في بعض ثم نضرب حاصل ضربها الاخير في نصف الاضلاع
المحفوظ يكون حاصل الضرب مربع المساحة فيؤخذ جذره فيكون هو المساحة

الاسباب بسبب من ... الا لا يمكن ذلك ... المواضع ١٧

مثلا مثلث احد اضلاعه ثمانية والثاني ستة والثالث عشرة يجمع الاضلاع يكون
اربعة وعشرين ونأخذ نصفه يكون اثني عشر نحفظه ثم ننقص التمام منه يبقى اربعة
والستة يبقى ستة والعشرة يبقى اثنان ثم نضرب الاربعة في الستة يحصل اربعة وعشرون
نضربه في اثنين يحصل ثمانية واربعون ثم نضربه في نصف الاضلاع وهو اثنا عشر
يحصل خمسمائة وستة وسبعون ونأخذ جذره يكون اربعة وعشرين وهو المساحة
القسم الثالث في مساحة سائر السطوح المستقيمة الاضلاع ولمساحتها طريقان
طريق يعم جميعها وطريق يختص بعضها اما الطريق العام فهو ان نوصل بين زواياها
خطوطا مستقيمة حتى تنقسم بمثلثات او مثلثات ثم نمسح كل مثلث على انفراده السطح
كما عرف في مساحة المثلث ونجمع مساحاتها يكون المجموع هو مساحة ذلك السطح
واما الطريق الخاص ببعضها فليس بامر واحد بل لكل من ذلك البعض طريق لطيف
ولنبينها على التفصيل وهي المعين والشبيه بالمعين وذو الزنقتين
وذو الزنقة الواحدة وذو الجنبين من الاشكال التي لها اربعة اضلاع
والاشكال التي يحيط بها دائرة من الاشكال الكثيرة الاضلاع واما غيرها
فلا سبيل الى مساحتها الا بتقسيمها الى المثلثات وطريق مساحة المعين
ان نمسح كل من قطريه ونضرب نصف ذرعان احدهما في جميع ذرعان الآخر
يكون حاصل الضرب هو المساحة وطريق مساحة الشبيه بالمعين
ان نستخرج عموده وهو خط يخرج من احدى زواياه الى الضلع المقابل لها
قائما عليه واستخراجه بالحساب مشكل فليستخرج بعمل اليد

ثم نمسح ذلك العمود ونضرب ذرعانه في ذرعان الضلع الذي وقع عليه العمود
المذكور يكون حاصل الضرب المساحة وطريق مساحة ذي الزنقة الواحدة
ان نضرب الضلع العمود منه في نصف مجموع الضلعين المتوازيين يكون حاصل الضرب
هو المساحة وطريق مساحة ذي الزنقتين ان نستخرج عموده وهو عمود
يخرج من احدى زواياه الى الضلع المقابل لها من الضلعين المتوازيين
ثم نضرب ذرعان ذلك العمود في نصف مجموع ذرعان المتوازيين يكون
حاصل الضرب المساحة واستخراج ذلك العمود بالحساب ان نستخرج
اولا مسقط الحجر وهو بعض من متوازي الاعظم يقع بين احد طرفيه
وبين موقع العمود الواقع عليه ثم ننقص مربع مسقط الحجر من مربع الضلع
المتصل بطرف مسقط الحجر ونأخذ جذر الباقي يكون هو العمود وطريق
استخراج مسقط الحجر ان ننظر فان كان الضلعان الملاقيان متساويين
يكون نصف الفاضل بين الضلعين المتوازيين هو مسقط الحجر وان كانا مختلفين
نجمع مربع الفاضل بين المتوازيين مع مربع احد الملاقيين وننقص من مجموعهما
مربع الملاقي الآخر ونصف الباقي ونقسم النصف الباقي على فاضل
المتوازيين يكون خارج القسمة هو مسقط الحجر الذي يلي الملاقي الذي
جعلنا مربعه مع مربع الفاضل واذا اسقطناه من فاضل المتوازيين

وهو الذي يلي الملاقي ٤

كان الباقي مسقط الحجر الآخر مثلاً ذو زنقتين عليه ا ب ج د والضلعان المتوازيان ا ب ج د والملاقيان ا د ب ج وا ب خمسة اذرع وج د يكون ذراعا وا د عشرون ذراعا وب ج خمسة عشر ذراعا نخرج من زاويتي ا ب عمودي ا ه ب ز فيكون مسقط الحجر الذي يلي ضلع ا د هو د ه ومسقط الحجر الذي يلي ضلع ب ج هو ج ز ونريد ان نستخرج العمود فنخرج اولا مسقط حجر د ه بان ناخذ مربع الفاضل بين المتوازيين الذي هو خمسة وعشرون يكون ستمائة وخمسة وعشرين ومربع احد الملاقيين الذي هو عشرون يكون اربعمائة ونجمعها يكون الفا وخمسة وعشرين ونسقط منه مربع الملاقي الآخر الذي هو خمسة عشر وهو مائتان وخمسة وعشرون يبقى ثمانمائة ناخذ نصفه يكون اربعمائة نقسمها على الفاضل بين المتوازيين وهو خمسة وعشرون نخرج ستة عشر وهو مسقط حجر د ه الذي يلي ضلع ا د فنقصه من الفاضل يبقى تسعة وهو مسقط حجر ج ز الذي يلي ضلع ب ج واذا علمنا مسقط الحجر فان شئنا اخذنا مربع د ه الذي هو ستة عشر يكون مائتين وستة وخمسين واسقطناه من مربع الملاقي الذي يليه وهو اربعمائة يبقى مائة واربعة واربعون ناخذ جذره يكون اثني عشر وهو عمود ا ه ولو شئنا اخذنا مربع ج ز

الذي هو تسعة يكون احدا وثمانين واسقطناه من مربع الملاقي الذي يليه وهو مائتان وخمسة وعشرون يبقى مائة واربعة واربعون فناخذ جذره يكون اثني عشر كما خرج اولا وطريق مساحة ذي الزنقتين مثل مساحة المعين بان نضرب نصف احد قطريه في جميع القطر الآخر وطريق مساحة الاشكال الكثيرة الاضلاع مما يقع في الدائرة هو ان نعلم اولا ان بعض الاشكال المستقيمة الاضلاع تقع في الدائرة اي يمكن ان يحيط بها دائرة تماسها على نقط زواياها وصورته ربما يمكن صح هكذا اي المسدس ويمكن ان يحيط هي بدائرة تماسها على منتصف اضلاعها هكذا اي المسدس ايضا

ويسمى الدائرة المحيط الدائرة الخارجة والدائرة المحاط الدائرة الداخلة وقد اورد اقليدس في كتابه الاصول طرق استخراج بعضها وهي المثلث والمربع والمخمس والمسدس والمثمن والمعشر وذو خمسة عشر ضلعا وما يكون عدد اضلاعها يساوي تضاعيف هذه واما المسبع والمتسع ونظائرها فلم يمكن له استخراجها والحكيم ابو علي بن الهيثم فانه بين كيفية استخراج احاطة الدائرة بالمسبع واذا عرف ذلك فلنعلم ان الاشكال التي يحيط بها الدائرة وهي الاشكال المختلفة الاضلاع غير المثلث او متساويها فمساحتها ان نوصل بين زواياها بخطوط حتى تنقسم الى المثلثات

والمسبع والتسع ونظائرها لم يمكنه استخراجها ثم الشيخ ابو علي بن الهيثم ... المختلفة الاضلاع

فمساحتها بان يوصل بين زواياها بخطوط حتى تنقسم الى المثلثات ويمسح
تلك المثلثات كما مر ويجمع مساحاتها كما اشير اليه بالتفصيل وما احاط بها
الدائرة ويجب ان يكون زواياها واضلاعها متساوية وفي طريق
مساحتها ان يضرب نصف قطر الدائرة الداخلة المحاط بها في نصف
مجموع اضلاعها وطريق استخراج نصف القطر للدائرتين المحيطة والمحاطة عسير
يعرف من اصول الهندسة الا في المسدس فان نصف قطر دائرته الخارجة
هو نفس احد اضلاعه ونصف قطر دائرته الداخلة هو جذر ثلثة ارباع
مربع ضلعه واما في غير المسدس فاستخراجه بعمل اليد سهل في الاشكال
التي عدد اضلاعها زوج كالمثمن والمعشر وهو ان يوصل بين منتصف ضلعين
متقابلين منها بخط فهذا نصفه يكون نصف قطر الداخلة واما في الاشكال
التي يكون عدد اضلاعها فردا كالمخمس فلا يسهل ذلك الا في تقطيعها الى
المثلثات وقد اورد بعضهم كالكرجي والخوام في كتبهم ان طريق استخراج
قطر الدائرة الخارجة ان يضرب عدد اضلاع الشكل في عدد ينقص منه
بواحد ثم يزاد على حاصل ضربهما ستة ويضرب المجموع في مربع احد الاضلاع
ويؤخذ تسع حاصل الضرب يكون مربع قطر الدائرة الخارجة فيؤخذ جذره
يكون قطرها وهذا سهو منهم لانه لا يصح الا في المثلث والمربع والمسدس

كما اشرنا اليه في شرح رسالة الخوام والله اعلم بحقائق الحال

الفصل الثاني

في مساحة السطوح المستوية الغير المستقيمة الاضلاع وهي اربعة اقسام

القسم الاول في مساحة الدائرة وليعلم اولا ان مساحة الدائرة يكون على سبيل
التقريب دون التحقيق لان السطح الذي يمسح به سطح الدائرة وغيرها
هو سطح اضلاعه خطوط مستقيمة ولا نسبة للخطوط المستقيمة الى الخطوط
المستديرة على سبيل التحقيق وقد استخرج ارشميدس المهندس النسبة بين محيط
الدائرة وبين قطرها بالتقريب القريب الى التحقيق جدا فكان نسبة ثلثة وسبع
الى الواحد اي المحيط في كل دائرة مثل ثلثة امثال قطرها ومثل سبعه
وقد وضعوا تلك النسبة في الصحاح فكان كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة فامكن لهم
ان يستخرجوا المحيط من القطر والقطر من المحيط بطريق الاربعة المتناسبة
وذلك لان نسبة محيط الدائرة الى قطرها كنسبة اثنين وعشرين الى السبعة فاذا كان
المحيط معلوما وارادوا استخراج القطر من المحيط ضربوا المحيط في السبعة
وقسموا حاصل الضرب على اثنين وعشرين كان خارج القسمة القطر فان كان
القطر معلوما ضربوه في اثنين وعشرين وقسموا حاصل الضرب على سبعة يكون
خارج القسمة المحيط مثلا اذا فرضنا المحيط ستة وستين ذراعا ضربناه

في سبعة كان اربعمائة واربعة وستين فقسمناه على اثنين وعشرين فخرج احد وعشرون
وهو القطر وان كان القطر في هذه الصورة معلوما وهو احد وعشرون ضربناه
في اثنين وعشرين وكان اربعمائة واربعة وستين فقسمناه على سبعة فخرج ستة وستون
وهو المحيط واذا عرفت ذلك فطريق مساحة الدائرة ان تضرب نصف قطرها
في نصف محيطها مثلا لو كان محيط الدائرة اربعة واربعين وقطرها
اربعة عشر ضربنا اثنين وعشرين وهو نصف المحيط في سبعة وهو نصف القطر
حصل مائة واربعة وخمسون وهو المساحة ويمكن مساحتها بوجهين آخرين
الوجه الاول ان تضرب القطر في نفسه ثم تلقي من حاصل الضرب سبعه ونصف سبعه
يكون الباقي المساحة مثلا في الصورة السابقة نضرب القطر وهو اربعة عشر في مثله
يكون مائة وستة وتسعين ناخذ سبعة ونصف سبعة يكون اثنين واربعين نسقطه منه
يبقى مائة واربعة وخمسون كما خرج بالطريق الاخر الوجه الثاني ان ناخذ
مربع المحيط ونضربه في السبعة ونقسم حاصل الضرب على ثمانية وثمانين
يكون خارج القسمة هو المساحة مثلا في الصورة السابقة اخذنا مربع المحيط
فكان الفا وتسعمائة وستة وثلاثين ضربناه في السبعة حصل ثلاثة عشر الفا
وخمسمائة واثنان وخمسون فقسمناه على ثمانية وثمانين خرج مائة واربعة وخمسون

كما خرج بالطريقين الاولين **القسم الثاني** في مساحة قطع الدواير والقطاع وفيه بحثان
البحث الاول في مساحة قطعة الدائرة قطعة الدائرة كما علم سطح
مستو يحيط به قوس من الدائرة وخط مستقيم واصل بين طرفيها
وهي على ثلثة انواع الصغرى والعظمى ونصف الدائرة وذلك لان قوس القطعة
اما ان يكون اصغر من نصف محيط دايرتها او اعظم او مساويا فما يكون اصغر
يسمى القطعة الصغرى وما يكون اعظم يسمى القطعة العظمى وما يكون قوسه مساويا
يسمى نصف الدائرة وصورتها هكذا

القطعة الصغرى — القطعة الكبرى — نصف الدائرة

والخط الواصل بين طرفي القوس يسمى بالوتر والخط الواصل المستقيم
بين منتصف القوس والوتر يسمى سهما وهذه صورتها وطريق للقوس
معرفة كون القطعة على اي نوع ان ننظر فان كان السهم اصغر من نصف الوتر
فهي الصغرى وان كان اعظم فهي العظمى وان كان مساويا فهي نصف الدائرة اما
مساحة نصف الدائرة فمعلوم بالطرق الثلث الطريق الاول ان نضرب ربع وتره في جميع محيطه
الطريق الثاني ان نضرب نصف سهمه في جميع محيطه الطريق الثالث ان نضرب نصف وتره
في مجموع وتره وسهمه ويلقى من حاصل الضرب سبعه ونصف سبعه مثلا قطعة محيطها
احد عشر ذراعا ووترها سبعة وسهمها ثلثة ونصف فبالطريق الاول

فضرب ربع السبعة وهو واحد وثلثة ارباع في جميع المحيط وهو احد عشر يحصل
تسعة عشر وربع وهو المساحة وبالطريق الثاني نضرب نصف السهم وهو
واحد وثلثة ارباع في جميع المحيط يحصل كما حصل اولا وهذان الطريقان
بالحقيقة يرجعان الى عمل واحد وبالطريق الثالث نضرب نصف الوتر وهو
ثلثة ونصف في جميع الوتر وهو سبعة يحصل اربعة وعشرون ونصف ناخذ
سبعه ونصف سبعه يكون خمسة ونقصناه من اربعة وعشرين ونصف
بقي تسعة عشر وربع واما مساحة القطعة العظمى والصغرى فهو قوس اسطح
نصف قطر الدائرة التي يكون محيط القطعة موسامنها وطرفي اسطح احد الضربين
نصف وتر القطعة في نفسه اي باحد مربعه ونسمي حاصل الضرب على سهم القطعة
ونزيد خارج القسمة على السهم يكون المجموع قطر الدائرة فننصفه يكون نصف قطرها
واذا عرف نصف قطر دائرتها ضربنا في نصف الدور ونأخذ حاصل ضربها
فان كان القطعة عظمى نزيد ذلك الحاصل المأخوذ على المحفوظ اي على حاصل
ضرب نصف القطر في نصف محيط القطعة يكون المجموع المساحة وان كان
القطعة صغرى ننقص المأخوذ المذكور من المحفوظ المذكور يكون الباقي هو المساحة
مثلا قطعة صغرى قوسها ثمانية عشر ذراعا ووترها ستة عشر وسهمها اربعة

[illegible]

ضربنا نصف الوتر وهو ثمانية في نفسه حصل اربعة وستون قسمناه على السهم
وهو اربعة خرج ستة عشر زدناها على السهم وهو اربعة حصل عشرون وهو
قطر الدائرة نصفناه كان عشرة وهي نصف القطر ضربناها في نصف المحيط
وهو تسعة حصل تسعون حفظناه ثم اخذنا الفاضل بين السهم الذي هو اربعة
وبين نصف القطر الذي هو عشرة وكان ستة ضربناها في نصف الوتر وهو ثمانية
حصل ثمانية واربعون ولما كانت القطعة صغرى نقصناه من المحفوظ وهو تسعون
بقي اثنان واربعون وهو مساحة القطعة والله اعلم البحث الثاني
في مساحة القطاع القطاع كما علم سطح مستو يحيط به قوس من الدائرة
وخطان مستقيمان يخرجان من مركز الدائرة الى طرفي تلك القوس وهو على ضربين
اصغر واعظم لان قوسه اما ان يكون اصغر من نصف دائرة او اعظم والاول
يسمى قطاعا اصغر والثاني اكبر ولا يمكن ان يكون قوسه مساويا لنصف دائرة
اذ الخطان الواصلان بين طرفي قوسه يتصلان خطا واحدا ويصير قطرا من
نصف الدائرة ولا يكون قطاعا وطريق مساحته ان نضرب احد خطيه المستقيمين في نصف قوسه
يكون حاصل الضرب هو مساحته وهذه صورة القطاعين





تنبيه يجب ان نعلم ان مساحة
محيط الدائرة وقسيها

مسكل وقد ذكرنا ان آلة المساحة التي يمسح بها الخطوط كالذراع والفرجار تشتمل
على خطوط مستقيمة ويستحيل ان ينطبق الخط المستقيم على المستدير لتعذر على اعمال
فيه فاذا مسح محيط الدائرة بالفرجار مثلا يكون المساحة بجمع الاوتار اعني اوتار
ذلك المحيط واكثر المساح يغفلون عن هذا فالاولى ان يمسح وتر القطعة وقطر
دائرتها ويستخرج منه محيطها بالحساب وفي هذا الاستخراج اعمال دقيقة جدا
وقد استخرج المنجمون الاوتار والقسي ووضعوا جداول اثبتوا فيها انصاف
الاوتار وسموها بالجيب وعينوا انصاف قسيها على غاية التدقيق فالاولى
ان يستخرج مقدار القسي من تلك الجداول وان كان فيه عسر وطريقه ان يمسح الوتر
والسهم للقطعة ويستخرج منه قطر دائرتها كما مر ثم نضرب ذرعان نصف الوتر
في ستين ونقسم حاصل ضربها على ذرعان نصف القطر ونحفظ خارج القسمة
وندخل في جدول الاوتار بل الجيوب ونأخذ قوسه ثم نزاد على تلك القوس مثلها
ونضرب الحاصل في ذرعان نصف القطر ونقسم على ستين فما يخرج من القسمة يكون
ذرعان نصف القوس مضعفا يحصل ذرعان القوس مثلا قطعة وترها
ستة عشر وسهمها اربعة استخرجنا نصف قطر دائرتها فكان عشرة اذرع
كما علم فضربنا ذرعان نصف الوتر وهي ثمانية في ستين حصل اربعمائة وثمانون

مسمناه

قسمناه على ذرعان نصف القطر وهي عشرة خرج ثمانية واربعون ادخلناه
في جدول الجيوب وحصلنا قوسه مقابلة وجدنا ثلاثة وخمسين تقريبا زدنا عليه
ثلث سبعه ومثلها صار ستة ونصف بالتخمين حصل خمسة وخمسون جزءا ضربناه
في نصف القطر اعني في العشرة حصل خمسمائة وخمسة واربعون قسمناه — ذرعان
على ستين خرج تسعة وربع وهو مساحة نصف قوس القطعة بالذرعان — ستين
ضعفناه فصار ثمانية عشر ونصفا وهو مساحة القوس المذكورة

القسم الثالث

في مساحة الاهليلجي والعدسي قد سبق تعريفهما واذا وصل بين زاويتيهما
بخط مستقيم انقسم كل منهما الى قطعتين وطريق مساحتهما ان يمسح كل من قطعتيهما
كما عرفت ويجمع المساحتان يكون المجموع المساحة وطريق مساحة قطعتيهما
ان يوصل بين الزاويتين بخط مستقيم ويخرج من منتصفه عمود يسمى الى محيط
الى القوسين فيكون الخط الواصل بين الزاويتين وترا لكل من القطعتين والعمود
الواصل بين منتصف الوتر وبين محيط احدى القوسين
سهما للقطعة التي تكون تلك القوس محيطها كما في هاتين الصورتين



وقد يكون كل من القوسين من دائرة واحدة
وقد يكون من دائرتين فيستخرج كما علم كل قطعة
وسهم وترها نصف قطر دائرتها من نصف القطر المحيط والمساحة كما عرفت مثل

القسم الرابع في مساحة الهلالي وسائر السطوح غير ما ذكر اما الهلالي فما ذا حصل من طرفي قوسه بخط مستقيم حصل قطعتا دايرتين احدهما جزء للاخر ويكون الهلالي فاضلهما كما تتصور من هذه الصورة



فطريق مساحته ان يوصل من طرفي قوسه بخط مستقيم ويخرج من منتصفه عمود ينتهي الى محيطي القوسين فيكون الخط المستقيم الاول وترا لكل القطعتين ومجموع العمودين سهما للقطعة العظمى وما يكون من ذلك العمود بين منتصف الوتر وبين اقرب القوسين سهما للقطعة الصغرى فكلما علم الوتر والسهم يستخرج مساحة كل من القطعتين ثم ينقص مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى يكون الباقي مساحة الهلالي واما وجه الطاق



وهو سطح مستو يحيط به قوسان خارج وداخل وخطان مستقيمان واصلان بين طرفي القوسين الخارج والداخل على هذه الصورة



فطريق مساحته ان يضرب نصف مجموع القوسين في سمك الطاق وهو خط مستقيم واصل بين سطحي الطاق يكون حاصل الضرب المساحة

واما مساحة السطوح التي لم يذكر فيوصل بين اطراف خطوطها خطوط مستقيمة حتى ينقسم السطح الى السطوح التي ذكرت فيمسح كل منها كما عرف ويجمع مساحاتها فيكون المجموع المساحة كما في هذا الشكل وهو شكل يحيط به ثلث قسي على هذه الصورة



فيصل بين طرفي كل قوس بخط مستقيم فيكون مثلث محيط بخطوط مستقيمة

السطح الى مثلث وقطعات ومثلث فيمسح كل منها كما ذكر ويجمع والله اعلم بحقيقة الحال

الفصل الثالث في مساحة السطوح المستديرة وفيه اربعة اقسام **القسم الاول** في مساحة السطح المحيط بالكرة التامة وسطح قطعة الكرة والسطح الذي يحيط به نصفا دايرتين عظيمتين من سطح الكرة مساحة تلك السطوح موقوفة على معرفة قطر الكرة ومعرفته بالعمل باليد بان نضع خشبتين يكون احد السطوح المحيطة بكل منهما مستويا صحيح الاستواء معتدلا طولا او مربعا متوازي الاضلاع تام الزوايا ويخرج في وسط كل منها خطا موازيا في الطول لطوليهما المتوازيين ثم نغرزان في الارض بحيث يكون سطحاهما المذكوران متوازيين بحيث اذا وضع الكرة فيما بين ذينك السطحين ماس محيطها كلا واحدا من الخطين المخرجين في وسطي السطحين ثم يؤخذ بعد ما بين الخطين المذكورين فيكون قطر الكرة واذا عرف قطر الكرة فلمساحة سطحها وجهان الوجه الاول ان يضرب القطر في نفسه ثم يضرب حاصل الضرب اعني مربعه في اربعة ويؤخذ حاصل ضربهما ويلقى منه سبعه ونصف سبعه يكون الباقي مساحة السطح المذكور مثلا لو كان قطر الكرة سبعة ضربناها في نفسها حصل تسعة واربعون ضربناها في اربعة حصل مائة وستة وتسعون اخذنا سبعه ونصف سبعه فكان اربعين واربعين نقصناه منه بقي مائة واربعة وخمسون وهو المساحة

الوجه الثاني ان نضرب قطر الكرة في محيط اعظم دائرة تقع فيها وطريق استخراج
محيط اعظم دائرة تقع في الكرة ان نضرب قطرها في ثلثة وسبع او نضرب قطرها
في اثنين وعشرين ونقسم الحاصل على سبعة كما عرفت قبل مثاله في الكرة
المذكورة قبل كان القطر سبعة فضربناها في ثلثة وسبع حصل اثنان
وعشرون وهو محيط اعظم دائرة تقع في تلك الكرة ثم ضربنا القطر وهو السبعة
في المحيط وهو اثنان وعشرون حصل مائة واربعة وخمسون وهو المساحة كما
خرج بالوجه الاول بعينه واما مساحة سطح قطعة الكرة فالمدخل
مربع نصف قطر دائرتها ومربع ارتفاعها وهو العمود الخارج من منتصف
سطح القطعة الى محيط قاعدتها ونجمع ذينك المربعين ونضعف ذلك المجموع
سبعه ونصف سبعه ونضرب الباقي في اربعة يكون مساحة سطح القطعة
واما مساحة الذي يحيط به نصفا دائرتين عظيمتين في سطح الكرة ٤٢
فان نضرب قطر الكرة في غاية البعد بين الدائرتين وهو القوس الواصل
بين منتصفي نصفي الدائرتين ولا يخفى المثال على الفطن العمل الثاني في مساحة
السطح الواصل بين محيطي قاعدتي الاسطوانة المستديرة وطريق مساحته
ان نضرب ارتفاع الاسطوانة في محيط احدى قاعدتيها مثلا لو كان

محيط قاعدتها ثلثين وارتفاعها خمسة فمساحة سطحها المستدير
مضروب خمسة في ثلثين وهو مائة وخمسون والمراد بارتفاع الاسطوانة
عمود يخرج من مركز احدى قاعدتيها على سطح القاعدة الاخرى ومعرفته
في الاسطوانة القائمة وهي ما يكون الخط الواصل بين مركزي القاعدتين
عمودا عليهما سهل وطريقها ان نوصل بين نقطتين متقابلتين من محيطي
قاعدتي الاسطوانة بخط مستقيم في السطح الواصل بين محيطي القاعدتين
وذلك الخط يكون ارتفاع تلك الاسطوانة واما في الاسطوانة المائلة
وهي ما لا يكون الخط الواصل بين مركزي القاعدتين عمودا عليهما فمشكل
وهذا الطريق الذي ذكرناه في استخراج المساحة مخصوص بالاسطوانة
القائمة واما سطح الاسطوانة المائلة فمساحته غير مذكورة في كتب القوم
واستخراجه موقوف على اعمال عسيرة او ممتنعة فتركناها العمل الثالث
المستقيم في مساحة السطح المستدير المحيط بالمخروط التام المرتفع من محيط
قاعدته والسطح المستدير المحيط بالمخروط الناقص الواصل بين محيطي
قاعدتيه اما مساحة الاول فان نضرب الخط المستقيم الواصل بين نقطة
راس المخروط وبين نقطة من محيط قاعدته في نصف محيط قاعدته
يكون حاصل الضرب المساحة وهذا انما يخص بالمخروط القائم

واما مساحة السطح الثاني وهو سطح المخروط الناقص فان يخرج في سطح قاعدتيه
خطان متوازيان ويوصل بين طرفيهما في اعلى الجسم على السطح المستدير
بخط مستقيم ويضرب ذلك الخط المستقيم في نصف مجموع محيطي قاعدتيه
مثلا لو كان محيط اعلى قاعدتيه احد وعشرين ومحيط القاعدة الاخرى
اثنا عشر والخط الواصل بين محيطي القاعدتين ستة جمعنا المحيطين فكانا
ثلثة وثلثين اخذنا نصفها فكان ستة عشر ونصفا ضربناها في الخط
المذكور فهو تسعة وتسعون وهو المساحة المطلوبة
وهذا العمل ايضا مخصوص بالمخروط القائم **القسم الرابع** في مساحة السطح
المستدير الظاهر والباطن للازج والطاق قد عرفت ان للازج
والطاق سطحين مستديرين احدهما الظاهر ويحيط به القوسان الخارجان
للازج وخطان مستقيمان هما طولاه وثانيهما الباطن ويحيط به القوسان
الداخلان لهما وخطان مستقيمان موازيان للخطين المستقيمين الاولين
وطريق مساحة سطحه الظاهر ان يضرب طول الازج في قوسه الظاهر
ومساحة السطح الباطن ان يضرب طول الازج في قوسه الداخل واما
سائر السطوح المستديرة كسطوح الاسطوانات والمخروطات المائلة
وسطوح ابعاضها والسطوح المستديرة غير ما ذكر فلما لم يوجد في اكثر الكتب

والطاق

مساحاتها لانها مشكلة جدا او متعذرة وليس هذا المختصر موضع بيانها
الباب الثالث في مساحة المجسمات قد علمت ان مساحة الجسم عبارة
عن معرفة امثال مكعب المقدار الممسوح به او اجزائه فيه والمجسم انواع
كثيرة فلنورد بيان مساحتها في خمسة فصول **الفصل الاول** في مساحة
الكرة المصمتة والمجوفة وقطعتيهما اما طريق مساحة المصمتة
فعلى ثلثة اوجه الوجه الاول ان يستخرج مساحة السطح المحيط
بالكرة كما علم ثم يؤخذ ثلث تلك المساحة ويضرب في نصف قطر الكرة
فيكون الحاصل مساحتها مثلا لو كان لنا كرة قطرها سبعة فيستخرج
محيط اعظم دائرة فيها فيكون اثنين وعشرين ثم نضرب ذلك القطر في المحيط
فيكون مائة واربعة وخمسين وهو مساحة السطح المحيط بالكرة فنأخذ
ثلثه فيكون احدا وخمسين وثلثا فنضربه في نصف القطر وهو ثلثة ونصف
فيكون مائة وتسعة وسبعين وثلثين وهو مساحة الكرة الوجه الثاني
ان يستخرج مساحة اعظم دائرة في الكرة ويؤخذ ثلثاها ويضرب
في قطر الكرة فيكون الحاصل المساحة مثلا في الصورة السابقة نضرب
نصف القطر وهو ثلثة ونصف في نصف المحيط وهو احد عشر يحصل ثمانية وثلثون
ونصف وهو مساحة اعظم دائرة تقع في الكرة فاخذ ثلثيه يكون خمسة وعشرين وثلثا

عبارة

فنضربه في قطر الكرة وهو سبعة يكون مائه وتسعه وسبعين وثلثين كما خرج بالوجه الاول
الوجه الثالث ان ناخذ مكعب القطر ونلقي منه سبعه ونصف سبعه
ثم ناخذ الباقي ونسقط منه ثلثه يكون الباقي المساحة مثلا في الصورة
السابقة نحصل مكعب القطر وهو سبعه يكون ثلثمائه وثلثه واربعين
ناخذ سبعه ونصف سبعه يكون ثلثه وسبعين ونصفا نلقيهما من ثلثمائه
وثلثه واربعين يبقى مائتان وتسعه وستون ونصف ناخذ ثلثه يكون تسعه
وثمانين وخمسه اسداس نلقيه من مائتين وتسعه وستين ونصف يبقى مائه
وتسعه وسبعون وثلثان وهو مثل ما خرج بالوجهين الاولين
وقد قال الخوام في رسالته البهائية في هذا الوجه بهذه العبارة
ومساحتها مكعب القطر بعد ان يلقى منه سبعه ونصف سبعه ومن
الباقي سبعه ونصف سبعه ولعله سهو منه اذ ينبغي بعوض قوله ومن
الباقي سبعه ونصف سبعه ان يقال ثلثه واما طريق مساحة قطعة الكرة
المصمتة فان نضرب ارتفاعها في مجموع تمام ارتفاعها ونصف قطر كرتها
ونقسم حاصل الضرب على تمام ارتفاعها وناخذ ثلث خارج القسمة
ونضربه في مساحة قاعدة القطعة يكون حاصل الضرب هو المساحة
مثلا لو كان لنا قطعة كرة ارتفاعها ستة وقطر قاعدتها ستة عشر وثلثان

وتما

١٠٥

وتمام ارتفاعها عشرة وثلثان فنضرب ارتفاعها وهو ستة في مجموع نصف
قطر كرتها وتمام ارتفاعها وهو تسعة عشر يحصل مائه واربعه عشر نقسمها
على تمام الارتفاع وهو عشرة وثلثان يخرج عشرة واحد عشر من ستة عشر
ناخذ ثلثه يكون ثلثه وتسعه من ستة عشر نضربه في مساحة قاعدة القطعة
وهو مائتان وواحد وسبع يحصل سبعمائه وستة عشر ونصف ونصف عشر سبع
وهو المساحة واما طريق مساحة الكرة المجوفة فان نمسح تلك الكرة
على تقدير كونها مصمتة كما عرف ثم نمسح الجسم الذي في جوفها هواء
كان او غيره ونلقي مساحة هذا الجسم الذي في جوفها من مساحتها
يكون الباقي مساحة تلك الكرة المجوفة وطريق مساحة الجسم الذي
في جوفها ان يؤخذ قطر الكرة المجوفة ومقدار سمكها وهو اعني خط
مستقيم واصل بين سطحيها المحدب والمقعر ثم ينقص ضعف السمك
من قطرها يكون الباقي قطر الكرة التي في جوفها واذا عرف القطر
تمسح كما عرف مثلا كرة مجوفة قطرها اربعة عشر وسمكها ثلثه ونصف
فنمسحها على تقدير كونها مصمتة بان نضرب نصف قطرها اعني سبعة
في نصف محيط دائرتها اعني اثنين وعشرين يحصل مائه واربعه وخمسون
وهو مساحة عظيم دائرة فيها ناخذ ثلثيها يكون مائه واثنين وثلثي واحد

مضروبه في القطر وهو احد عشر تحصل الف واربعمائة وسبعة وثلثون وثلث
وهو مساحة تلك الكرة مصمتة ثم ناخذ ضعف السمك يكون ستة نقصه
من القطر وهو احد عشر يبقى خمسة وهي قطر الكرة التي في جوف الكرة
المجوفة المذكورة فمسح تلك الكرة يكون مساحتها مائة وستة وعشرين
وثلثين كما مر فنقصه من مساحة الاولى يبقى الف ومايتان وسبعة وستون
وثلثان وهو مساحة الكرة المجوفة واما مساحة قطعة الكرة المجوفة
فيعلم مما علم وذلك لان قطعة الكرة المجوفة اذا اخذت مع الهواء
الذي في جوفها تكون قطعة مصمتة يشتمل على قطعة مجوفة وقطعة مصمتة هي
الهواء الذي في داخلها فمسح المصمتة العظيمة والمصمتة الصغيرة ونسقط
مساحة الصغيرة من العظيمة يبقى مساحة المجوفة **تتمة** هذه الاعمال
موقوفة على معرفة ارتفاع القطعة وتمام ارتفاعها وقطر دائرة
قاعدتها وقطر الكرة التي هي قطعة منها اما معرفة قطر دائرة قاعدتها فان نقسم
محيط قاعدتها بستة اقسام متساوية بفتحة فرجار ثم نوضع تلك الفتحة
على سطح مستو ونوصل بين طرفي الفرجار بخط مستقيم يكون ذلك الخط
نصف قطر دائرة قاعدتها فنضعف يكون قطر دائرة قاعدتها واما معرفة ارتفاع القطعة
فبان نصل بين نقطتين متقابلتين من النقط الست التي قسمنا محيط قاعدة القطعة بها

بشبه خيط ليرى في سطح القطعة وبين نقطتين اخريين منها متقابلتين بخيط آخر
مثل الاول فنقطة ملتقى الخيطين على سطح القطعة هي قطب القطعة
فنضع احدى رجلي الفرجار عليه والرجل الاخرى على نقطة من محيط قاعدة
القطعة ونمسح تلك الفتحة كما قلنا ونضرب مساحتها في نفسها ونلقي منه
مربع نصف قطر القاعدة فما بقي ناخذ جذره يكون ارتفاع القطعة
واما معرفة قطر الكرة التي يكون القطعة بعضا منها وتمام ارتفاع القطعة
فبان نضرب نصف قطر القاعدة في نفسه ونقسم حاصل الضرب على ارتفاع
القطعة يكون خارج القسمة تمام ارتفاع القطعة ثم نجمع الارتفاع وتمام الارتفاع
يكون مجموعهما قطر الكرة التي يكون القطعة بعضا منها **الفصل الثاني**
في مساحة الاسطوانة سواء كانت مستديرة او مضلعة قائمة او مايلة
وطريق مساحتها ان نعلم ارتفاعها المسمى بعمود الاسطوانة وهو عمود نازل
من نقطة على سطحها الاعلى الى سطح قاعدتها فنعمل ثم نمسح سطح
قاعدتها كما عرف في مساحة السطوح ونضرب تلك المساحة في ارتفاعها
مثلا اسطوانة قاعدتها مربع كل ضلع منه اربعة اذرع وارتفاعها
ستة فمسح القاعدة بان نضرب احد اضلاعه في الاخر حصل ستة عشر نضربها في الارتفاع ويكون
حاصل ستة وتسعون وهو المساحة **الفصل الثالث** في مساحة المخروط التام

سواء كان مستديرا او مضلعا قائما او مائلا وطريق مساحته ان نعلم ارتفاعه
وهو الخط الخارج من نقطة راسه الى سطح قاعدته عمودا عليه ثم
نمسح قاعدته ونضرب تلك المساحة في ثلث ارتفاعه فيكون حاصل
الضرب المساحة ولا يحتاج الى مثال لوضوحه **الفصل الرابع** في مساحة
المخروط الناقص ويمكن مساحته بثلثة اوجه وجهان يشتملان للجميع
ووجه خاص بالمستدير الوجه الاول العام ان نضرب في المستدير
قطر القاعدة في ارتفاع المخروط الناقص ونقسم الحاصل على التفاضل
بين قطر قاعدته وقطر راسه ونأخذ خارج القسمة ويسمى ارتفاع المخروط
الاعظم ثم ننقص منه ارتفاع المخروط الناقص ويسمى الباقي ارتفاع
المخروط الاصغر وفي المضلع نضرب احد اضلاع قاعدته في ارتفاع
المخروط الناقص ونقسم حاصل الضرب على تفاضل احد اضلاع القاعدة
والضلع المقابل له من شكل الراس ويسمى خارج القسمة ارتفاع المخروط الاعظم
وننقص منه ارتفاع المخروط الناقص يسمى الباقي ارتفاع المخروط الاصغر
واذا علم ارتفاعا المخروطين الاعظم والاصغر نجعل شكل قاعدة المخروط
الناقص قاعدة المخروط الاعظم وشكل راسه قاعدة المخروط الاصغر
ونمسحان كما عرف في مساحة المخروط التام وذلك بان نضرب

ارتفاع كل منهما في ثلث مساحة قاعدته ثم ننقص مساحة المخروط الاصغر
من مساحة المخروط الاعظم فيكون الباقي مساحة المخروط الناقص
الوجه الثاني العام وهو ان نضرب مساحة شكل قاعدة المخروط الناقص
في مساحة شكل راسه ونأخذ جذر الحاصل ونزيده على مجموع مساحتي
القاعدة والراس ونأخذ ثلث هذا المجموع ونضربه في ارتفاع المخروط
الناقص فيكون حاصل الضرب المساحة الوجه الثالث الخاص بالمستدير
وهو ان نضرب قطر دائرة القاعدة في قطر دائرة الراس ونأخذ حاصلهما
ونزيده على مجموع مربعي قطري الدائرتين ثم نأخذ سبع هذا المجموع ونصف سبعه
ونلقيهما منه اي من المجموع المذكور ونأخذ ثلث الباقي ونضربه في عمود
المخروط الناقص فيكون حاصل الضرب المساحة مثلا مخروط
ناقص مستدير قطر دائرة قاعدته ثمانية وعشرون وقطر دائرة راسه
اربعة عشر وارتفاعه تسعة فيكون محيط قاعدته ثمانية وثمانين
ومحيط راسه اربعة واربعين فبالطريق الاول نضرب قطر القاعدة
وهو ثمانية وعشرون في ارتفاع المخروط الناقص وهو تسعة يكون مائتين
واثنين وخمسين نقسمها على تفاضل القطرين وهو اربعة عشر يخرج ثمانية عشر
وهو ارتفاع المخروط الاعظم ننقص منه ارتفاع المخروط الناقص

وهو تسعة يبقى تسعة وهو ارتفاع المخروط الاصغر ثم نضرب نصف قطر
قاعدة الاعظم وهو اربعة عشر في نصف محيطها وهو اربعة واربعون
يحصل ستمائة وستة عشر وهو مساحة قاعدة الاعظم فناخذ ثلثه يكون
مائتين وخمسة وثلثا ثم نضربه في ارتفاع الناقص وهو ثمانية عشر يحصل ثلثة آلاف
وستمائة وستة وتسعون وهو مساحة المخروط الاعظم ثم نضرب نصف
قطر قاعدة الاصغر وهو سبعة في نصف محيطها وهو اثنان وعشرون
يحصل مائة واربعة وخمسون وهو مساحة قاعدة الاصغر فناخذ
ثلثه وهو واحد وخمسون وثلث ونضربه في عمود الاصغر وهو تسعة يحصل
اربعمائة واثنان وستون وهو مساحة الاصغر ثم ننقص تلك المساحة
وهو مساحة الاصغر من مساحة الاعظم وهو ثلثة آلاف وستمائة وستة وتسعون
يبقى ثلثة آلاف ومائتان واربعة وثلثون وهو مساحة المخروط الناقص
وبالطريق الثاني نضرب مساحة قاعدة المخروط الناقص وهي ستمائة وستة عشر
في مساحة راسه وهو مائة واربعة وخمسون يحصل اربعة وتسعون الفا
وثمانمائة واربعة وستون فناخذ جذره يكون ثلثمائة وثمانية نزيده على
مجموع مساحة القاعدة والراس وهو سبعمائة وسبعون يحصل الف وثمانية
وسبعون فناخذ ثلثه يكون ثلثمائة وتسعة وخمسين وثلثا نضربه في ارتفاع الناقص

وهو تسعة يحصل ثلثة آلاف ومائتان واربعة وثلثون وهو المساحة
كما خرج بالطريق الاول وبالطريق الثالث نضرب قطر القاعدة وهو
ثمانية وعشرون في قطر الراس وهو اربعة عشر يحصل ثلثمائة واثنان
وتسعون ونزيده على مجموع مربعي القطرين وهو تسعمائة وثمانون
يحصل الف وثلثمائة واثنان وسبعون فناخذ سبعه ونصف سبعه
يكون مائتين واربعة وتسعين ننقصهما منه يبقى الف وثمانية وسبعون
فناخذ ثلثه يكون ثلثمائة وتسعة وخمسين وثلثا نضربه في ارتفاع الناقص
وهو تسعة يحصل ثلثة آلاف ومائتان واربعة وثلثون
وهو المساحة كما خرج بالطريق الاول

الفصل الخامس في سائر المجسمات

فمنها الازج والطاق ومساحتهما ان نمسح احد وجهيهما كما عرف
ونضرب تلك المساحة في طولهما واما سائر المجسمات فطريق مساحتها
ان نقطع الى المجسمات التي ذكرت ونمسح كل كما عرف ثم نجمع تلك المساحات
يكون المجموع المساحة واذ اتينا بما يجب في المساحة نقول في المقادير
التي يمسح بها في عرفهم قولا موجزا فليعلم ان آلات المساحة المشهورة عندهم
ثلثة الذراع والقصبة والاشل اما الذراع فثلثة انواع النوع الاول

الذراع القائم وذراع اليد ومقدارها ست قبضات كل قبضة
اربع اصابع كل اصبع مساوٍ لعرض ست شعيرات مضموم بعضها
الى بعض وقدر كل شعيرة ست شعرات من شعر ذنب البرذون
ومثل نوع من الخيل ويختلف قدر عرض الشعيرات والشعرات
بحسب اختلافها لكن وضعوا قدرا معينا محسوسا وسموه شعيرا
وقسموه ستة اقسام وسموا كل قسم منها شعرا ثم حصلوا
من تضاعيفها الاصابع والقبضات والذراع ويختلف قدرها
اصلا وليس المراد بما قلناه انا اذا اردنا معرفة قدر الشعير ضممنا
ست شعرات وكان المجموع مقداره ولا انا اذا ضممنا عرض ست
شعيرات كان ذلك اصبعا بل مرادهم ما ذكرنا فعلم من ذلك ان الذراع
القائم ست قبضات واربعة وعشرون اصبعا ومائة واربعة
واربعون شعيرا وثمانمائة واربعة وستون شعرا النوع الثاني
ذراع الحديد ويسمى السوداء وهي سبعة وعشرون اصبعا من الاصابع
المذكورة فهي مثل وثمن ذراع اليد والحق شعيراتها وشعراتها بعد معرفة
ما مر وبهذا النوع يمسح طول الابواب النوع الثالث الذراع الهاشمي

الذراع

ط

والشعرات ط

وهي ثمانية وثلاثون اصبعا فيكون مثلا وثلثا لذراع اليد ومثلا
وتسعا وثلثي تسع لذراع الحديد وبهذا الذراع يمسح الارضون وهي
التي يستعملها المساح واما القصبة وتسمى الباب ايضا فهي
قصبة طولها ست اذرع بالهاشمي واما الاشل فهو حبل طوله
ستون ذراعا بالهاشمي فهذه الالات هي المستعملة للمساحة وينبغي
ان يعلم ايضا ان الجريب عندهم يستعمل بمعنيين احدهما ويسمى جريب الشاه
هو سطح مستو يساوي ثلاثة الاف وستمائة مربع من مربعات الذراع الهاشمي
ويسمى كل مربع منه ذراعا مكسرا وقسموه الى عشرة اقسام كل قسم منها
يسمى قفيزا وقسموا كل قفيز الى ستة اقسام كل قسم يسمى كفا وقسموا
ايضا القفيز الى عشرة اقسام كل قسم منه يسمى عشيرا ويعلم منه ان القفيز
من هذا الجريب ثلثمائة وستون ذراعا مكسرا والكف منه ستون ذراعا
والعشير منه ستة وثلثون ذراعا وثانيهما ويسمى جريب الدهقان هو سطح
مستو يساوي تسعمائة ذراع مكسر فهو ربع جريب الشاه وقسموه ايضا
الى عشرة اقفزة والقفيز الى ست اكف او الى عشرة عشير فيكون القفيز
من هذا الجريب تسعين ذراعا والكف منه خمسة عشر ذراعا والعشير منه تسعة اذرع
وقد يصطلح في بعض المواضع اصطلاح غيرهما فيعني بالجريب الفا وثمانمائة ذراع
مكسرة فهو نصف جريب الشاه وضعف جريب الدهقان

عشيرات

وقفيزه مائة وثمانون ذراعا وكفه ثلثون ذراعا وعشيره ثمانية عشر ذراعا
وفي بلادنا لا يستعمل العشير بل الكف وطريق المساحة بالذراع
ان يضرب طول الممسوح في عرضه اي عدد ذرعان الطول في عدد ذرعان
العرض او ما يجب ان يضرب من القوس او العمود على ما عرف
ثم ان كان الاصطلاح في البلد على جريب الشاه ناخذ حاصل الضرب
المذكور ونقسمه على ثلثة الاف وستمائة ان امكن يكون خارج القسمة
اجربة وما يكون اقل منه نقسمه على ثلثمائة وستين ان امكن يكون الخارج
اقفزة وما يكون اقل منها نقسمه على ستين ان امكن يكون الخارج
اكفا فان بقي بقية اصغر من ستين اعني من الكف ننسب تلك البقية
الى ستين ونضاف تلك النسبة اي الكسر الحاصل من النسبة الى
الكف يكون كسر الكف مثلا ان كانت البقية عشرة اذرع ننسبها الى الستين
يكون سدسا فنضيفه الى الكف ونقول هي اي العشرة سدس كف
وعلى هذا الطريق مثلا لو كان طول الارض مائة ذراع والعرض ثمانين
نضرب المائة في الثمانين يحصل ثمانية الاف نقسمها على ثلثة الاف وستمائة
يخرج اثنان ويبقى ثمانمائة فالاثنان جريبان ونقسم الثاني المذكور
على ثلثمائة وستين يخرج اثنان ويبقى ثمانون فالاثنان قفيزان ونقسم الثماني

على ستين يخرج واحد ويبقى عشرون فالواحد كف وننسب العشرين الى الستين
بالثلث فيكون ثلث كف فمساحة الارض جريبان وقفيزان وكف وثلث كف المذكور
وان كان الاصطلاح على جريب الدهقان نقسم حاصل الضرب على تسعمائة
يكون الخارج جريبا وما يكون اقل منها على تسعين يكون الخارج اقفزة
وما يكون اقل منها على خمسة عشر يكون الخارج اكفا وما يكون اقل منها
ننسبه الى خمسة عشر يكون حاصل النسبة كسر الكف وان كان الاصطلاح على
العرفي الثالث للجريب نقسم الحاصل من الضرب على الف ومائتين فالخارج
اجربة والاقل منها على مائة وعشرين فالخارج اقفزة والاقل منها على
ثلثين فالخارج اكف والاقل منها ننسبه الى ثلثين ونسبته يكون كسر الكف
هذا طريق المساحة بالذراع واما طريق المساحة بالقصبة فان نضرب
عدد قصبات الطول في عدد قصبات العرض وما يقتضيه العمل
وناخذ من جريب الشاه لكل مائة من حاصل الضرب جريبا ولكل عشرة
قفيزا ولكل واحد وثلثين كفا وما يكون اقل من واحد وثلثين واحد ننسبه
الى الواحد وثلثين يكون خارج النسبة كسر الكف ومعنى قولنا ناخذ لكل مائة جريبا
انا نقسم حاصل الضرب على المائة وناخذ لكل من خارج القسمة الصحيح جريبا

وكذا في الباقي كما علمناه في المساحة بالذراع وفي جريب الدهقان نأخذ
لكل خمسة وعشرين من حاصل الضرب جريبا ولكل اقل من عشرة قفيزا
ولكل ربع وسدس منه كفا وما يكون اقل من الربع والسدس ينسب الى الربع
والسدس فيكون خارج النسبة كسر الكف مثلا لو كان طول الارض عشرة قصبات
ونصفا وعرضها اثني عشر فضربنا العشرة والنصف في اثني عشر يحصل مائة وستة وعشرون
قسمناه على المائة خرج واحد وبقي ستة وعشرون اخذنا للواحد جريبا وقسمنا
الستة والعشرين على العشرة خرج اثنان وبقي ستة اخذنا للاثنين قفيزين وقسمنا
الستة على الواحد والثلثين خرج ثلثة وبقي واحد اخذنا للثلثة ثلثة اكف
ونسبنا الباقي وهو الواحد الى الواحد والثلثين فكان ثلثة اخماس فجعلناه
ثلثة اخماس الكف ومثلنا الارض المذكورة جريب وقفيزان وثلثة اكف
وثلثة اخماس كف بالشاه ولو اردنا معرفة جريب الدهقان لقسمنا حاصل الضرب
المذكور على خمسة وعشرين خرج خمسة وبقي واحد اخذنا للخمسة خمسة اجربة
ولما كان الواحد اقل من اربعة واسداس قسمناه على الربع والسدس خرج اثنان
وبقي سدس اخذنا للاثنين كفين ونسبنا السدس الى الربع والسدس
فكان خمسين فجعلناها خمسي الكف ومثلنا الارض المذكورة خمسة اجربة

وكفان وخمسا كف ولو اردنا معرفة الجريب بالمعنى الثالث لقسمنا حاصل الضرب المذكور
على خمسين فخرج اثنان وبقي ستة وعشرون اخذنا للاثنين جريبين وقسمنا الباقي
على خمسة خرج خمسة وبقي واحد اخذنا للخمسة خمسة اقفزة وقسمنا الباقي
اعني الواحد على خمسة اسداس خرج واحد وبقي سدس اخذنا للواحد
كفا ونسبنا السدس الى خمسة اسداس فكان خمسا فجعلناه خمس الكف ومثلنا
الارض المذكورة جريبان وخمسة اقفزة وكف وخمس كف واما طرق المساحة
بالاشل فان تضرب عدد اشول الطول في عدد اشول العرض ونأخذ
في جريب الشاه لكل واحد من حاصل الضرب جريبا فان كان معه كسر قسمناه
على عشر الواحد فما كان من خارج القسمة صحيحا يكون اقفزة وما كان منه كسرا
قسمناه على سدس الواحد فالصحيح من الخارج يكون اكفا والكسر منه
يكون كسر الكف وفي جريب الدهقان نضرب حاصل الضرب في اربعة فما حصل
صحيحا يكون اجربة وما يكون كسرا نقسمه على العشر فما كان من خارج القسمة
صحيحا يكون اقفزة وما كان منه كسرا نقسمه على السدس فما كان من خارج القسمة
صحيحا كان اكفا وما كان كسرا كان كسر الكف وفي الجريب بالمعنى الثالث نضرب حاصل الضرب
في اثنين فما كان من حاصل الضرب صحيحا كان اجربة وما كان كسرا نقسمه على العشر

ماكان من خارج القسمة صحيحا كان المفرد وماكان منه كسرا قسمناه على السدس
ماكان من خارج القسمة صحيحا كان الكف وماكان كسرا يكون كسر الكف ولو اثبتنا
في المواضع التي سمينا كسرا على كسر ضربنا ذلك الكسر في مخرج الكسر المقسوم عليه مكان
حاصل الضرب بعينه مثل خارج القسمة مثلا قسمنا ثلثا على عشر كان الخارج
ثلثة وثلثا فلو ضربنا الثلث في مخرج العشر وهو العشرة حصل ايضا ثلثة وثلث
وربما كان عمل الضرب اسهل مثلا لو كان طول الارض خمسة اشول ونصفا
وعرضها اربعة اشول ونصفا ضربنا الخمسة والنصف في الاربعة والنصف
كان اربعة وعشرين وثلثة ارباع فاخذنا من حريثها الصحاح وهي اربعة وعشرون
اجربة واخذنا الكسر وهو ثلثة ارباع وقسمناه على العشر خرج سبعة ونصف
اخذنا للسبعة الصحيحة سبعة اقفزة وقسمنا الكسر وهو النصف على السدس
خرج ثلثة اخذنا ثلثة اكف ولما لم يكن فيه كسر علمنا انه لا كسر للكف وحصلنا
للارض المذكورة اربعة وعشرون جريبا وسبعة اقفزة وثلثة اكف ولو جرى الاعمال
ضربنا حاصل الضرب وهو اربعة وعشرون وثلثة ارباع في اربعة حصل تسعة وتسعون
اخذنا تسعة وتسعين اجربة ولما لم يكن في حاصل الضرب كسر علمنا ان لا قفيز
ولا غيره فجعلنا الارض المذكورة تسعة وتسعين جريبا وفي الجثت على الباقي
ضربنا الحاصل من الضرب في اربعة حصل تسعة واربعون ونصف اخذنا



الصحيحة وهو تسعة واربعون تسعة واربعين جريبا وقسمنا الكسر وهو النصف
على العشر خرج خمسة اخذناها خمسة اقفزة ولما لم يكن الكسر موجودا علمنا ان
لا كف وحصلنا الارض المذكورة تسعة واربعين جريبا وخمسة اقفزة فهذا ما قلنا
في المساحة ما ظنناه كافيا فيها ولننتقل الى المقالة الثامنة بعون الله وحسن صنعه

المقالة الثامنة في الجبر والمقابلة والخطائين وفيه بابان **الباب الاول** في الجبر والمقابلة

الجبر والمقابلة كما سبق الاشارة اليه علم بقانون يعرف منه المجهولات العددية
من معلوماتها بطريق خاص وهو ان نفرض المجهول في اول الامر شيئا منها
ونعمل به الاعمال المعلومة لذلك المجهول من كلام السائل او من القواعد الحسابية
حتى ينتهي الى مساواته لشيء آخر ونعلم منه المجهول بخصوصه وهو قانون جليل القدر
في علم الحساب يستخرج منه مشكلات المسائل ولنقدم على بيان اعماله مقدمة
في تعريف الاسماء التي تستعمل في الجبر والمقابلة ثم نورد كيفية الاعمال **المقدمة**
قد علم معنى الجذر والمال وسائر المنازل فنقول هنا ان تلك المنازل
قد تكون معلومة باعيانها كالاثنين والاربعة والثمانية وعشرة وعلى هذا
وقد تكون مجهولة لا نعرف خصوصها وتسمى مراتب المجهولات في الجبر والمقابلة
بحسب احوالها وهي مترتبة من الواحد على نسبة واحدة وتلك المراتب هكذا
الواحد والشيء والمال والكعب ومال المال ومال الكعب الى ما لا نهاية لها

كما عرف ويكون نسبة الواحد الى الشيء كنسبة الشيء الى المال وكنسبة المال الى الكعب
وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون نسبة كل مرتبة ادنى الى ما يليه
من الاعلى كنسبة تلك الاعلى الى ما يكون اعلى منه بمرتبة ولكل مرتبة من تلك المراتب
شيء يسمى جزء تلك المرتبة وهو شيء يكون نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى
تلك المرتبة مثلا جزء الشيء هو ما يكون نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى الشيء
وجزء المال هو ما يكون نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى المال وعلى هذا
القياس مثلا لو فرضنا الشيء اثنين والمال اربعة والكعب ثمانية يكون
جزء الشيء هو نصف الواحد لان نسبة النصف الى الواحد كنسبة الواحد الى
الاثنين ويكون جزء المال هو الربع لان نسبة الربع الى الواحد كنسبة الواحد
الى الاربعة ويكون جزء الكعب الثمن لان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى
الثمانية وعلى هذا لو فرضنا الشيء ثلثة يكون جزء الشيء ثلثا وجزء المال تسعا ثلث الواحد
وجزء الكعب ثلث تسعه وعلى هذا وتلك الاجزاء ايضا مترتبة على نسبة واحدة
وابتداؤها من الواحد ايضا هكذا الواحد وجزء الشيء وجزء المال وجزء الكعب
وجزء مال المال على هذا بالغا ما بلغ ويكون نسبة الواحد الى جزء الشيء كنسبة الشيء
الى الواحد ونسبة جزء الشيء الى جزء المال كنسبة المال الى الشيء ونسبة جزء المال
الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال وعلى هذا يكون نسبة جزء المرتبة الادنى

الى جزء المرتبة التي فوقها من الاعلى كنسبة تلك المرتبة الاعلى الى المرتبة الادنى
فتحصل سلسلتان تبتدئ كل منهما من الواحد وانتهاؤهما غير متعين بل تمران
الى غير نهاية احديهما سلسلة المراتب والثانية اجزاء تلك المراتب ونحن نمثل سلسلة
لهذا مثالا ولنفرض الشيء اثنين فتكون سلسلة المراتب هكذا الواحد
والاثنان والاربعة والثمانية والستة عشر بالغا ما بلغ وتكون
سلسلة الاجزاء هكذا الواحد والنصف والربع والثمن ونصف الثمن
بالغا ما بلغ ويكون في سلسلة المراتب نسبة الواحد الى الشيء الذي هو اثنان
كنسبته الى المال الذي هو اربعة ونسبة المال الذي هو اربعة الى الكعب
الذي هو ثمانية كنسبته الى مال المال الذي هو ستة عشر اذ جميع تلك النسب
نسبة النصف وفي سلسلة الاجزاء يكون نسبة الواحد الى جزء الشيء الذي
هو النصف كنسبة الشيء الذي هو اثنان الى الواحد اذ كلاهما نسبة الضعف
ونسبة جزء الشيء اي النصف الى جزء المال اي الربع كنسبة المال اي الاربعة
الى الشيء اي اثنين وعلى هذا ويجب ان نعلم ان الشيء في سائر المسائل
المجهولة غير متعين عندنا فاذا فرضنا ان الشيء هو النصف يكون المال الربع
والكعب الثمن ويكون جزء الشيء حينئذ اثنين وجزء المال اربعة وجزء الكعب ثمانية
فلا نظن ان اجزاء المراتب يجب ان يكون كسورا كما هو على ظن اكثر الناس

بل اذا كان المراتب صحاحا تكون اجزاؤها كسورا وان كانت المراتب كسورا
تكون اجزاؤها صحاحا وفي هذه المراتب والاجزاء تقع التنصيف والتضعيف
والجمع والتفريق وغيرها مما يقع في المعلومات وقد علم كيفية اعمالها
فيها اذا كانت معلومة فاما هذه الاعمال فيها اذا كانت مجهولة فتقع على وجهين
احدهما في اعدادها والثاني في اجناسها مثلا اذا كان لنا شيئان
ونريد ضربهما في ثلثه اموال فعدد الشيئين اثنين وعدد الاموال ثلثه
فضرب اعدادها يكون بان يضرب الاثنين في الثلثه يحصل ستة وذلك
من قبيل فلا حاجة هاهنا الى اعادتها واما معرفة الجنس فبان يعلم ان
تلك الستة التي حصلت من ضرب عدد الشيئين في عدد الاموال من اي جنس هي
اي جنس الاموال او الاسا او الكعاب او من جنس اخر وذلك مما لم يعرف
من قبل فلذلك مرادنا هاهنا من ضرب تلك المراتب واجزائها وقسمتها وغيرهما
ان يعرف جنس حاصل الضرب او خارج القسمة او غيرهما واما ضرب اعدادها
فقد علم فيما مر والذي بحث عنه الاوائل من المجهولات والمنازل من المعلومات
العدد فاما ما جاوزه من الكعب وغيره فلم يبحثوا عنه لكن بعض المتأخرين
قد بحث عن مراتب اخر كما سيجيء بعد ولا بد في الجبر والمقابلة
من انهاء العمل الى المساواة جنس او جنسين من هذه المراتب

الشيء

[illegible] الجبر والمقابلة [illegible]

لجنس او جنسين ويجوز ان يكون في احد المتساويين او في كليهما استثناء
ويجوز ان يكون في كليهما جنس واحد مشترك فرفع الاستثناء او زيادة
المستثنى على المستثنى منه في احد المتساويين ثم زيادة ذلك المستثنى
بعينه على المساوي الآخر يسمى الجبر وحذف المشترك من المتساويين
يسمى المقابلة مثلا اذا كان اربعة اموال الا ثلاثة اشياء معادلا لمال
وخمسة اعداد فالجبر ان يزاد المستثنى وهو ثلاثة اشياء على المستثنى منه
وهو اربعة اموال حتى يصير اربعة اموال تامة ثم يزاد ثلاثة اشياء على
معادله وهو مال وخمسة حتى يصير مالا وثلاثة اشياء وخمسة وحينئذ صار
اربعة اموال معادلة لمال وثلاثة اشياء وخمسة والمقابلة الحذف
المال الموجود في كل من المتعادلين منهما حتى يرجع الى ثلاثة اموال معادلة
لثلاثة اشياء وخمسة والتكميل هو ان يكون لنا جنس ناقص فنكمله
بما يصير به كاملا ثم يزاد على معادله بتلك النسبة مثلا كان لنا ثلاثة ارباع شيء
معادلا لستة فزدنا على ثلاثة ارباع التي ربعا آخر حتى يصير شيئا كاملا
ونسبة الربع الى ثلاثة ارباع نسبة الثلث فزدنا على معادلها وهو ستة
ثلثها وهو اثنان صار ثمانية فقلنا شيء كامل يعادل ثمانية والرد الى الواحد
هو ان يكون لنا جنس ازيد من الواحد معادلا لجنس آخر فنسقط الزائد من الجنس الاول

حتى يصير واحدا ثم يسقط من معادله تلك النسبة حتى يصير معادلا له مثلا
كان لنا مالان ونصف يعادل العشرة فحذفنا مالا ونصف مال من نصف
حتى يصير مالا واحدا ونسبة مال ونصف الى المالين ونصف نسبته الخماس
فحذفنا من معادله وهو العشرة ثلثة اخماسه اعني ستة فبقي لنا مال واحد
يعدل اربعة واذا عرفت ذلك نرجع الى بيان كيفية الاعمال ونوردها في ثلثة فصول
الفصل الاول في تضعيف تلك الاجناس طريقه ان ننظر فان لم يكن فيها استثنا
نضعف عدد كل جنس على انفراده كما علم في تضعيف المعلومات ثم نجمع جميع تلك
الاضعاف بواو العطف فيكون المجموع حاصل التضعيف وان كان فيها استثناء
نضعف الاجناس التي لم يكن فيها استثنا كما عرفت ونضعف عدد المستثنى
والمستثنى منه مع ابقاء حرف الاستثنا بحاله في الجنس الذي فيه استثناء
ثم نجمع تلك الاضعاف بواو العطف مثاله فيما لم يكن فيه استثنا نريد ان نضعف
ثلثة اشياء واربعة اموال وخمسة فنضعف ثلثة الاشياء فيكون ستة ونضعف
واربعة الاموال فيكون ثمانية وخمسة فيكون عشرة ونجمعها بواو العطف
فيكون ستة اشياء وثمانية اموال وعشرة فهو حاصل التضعيف
ومثاله فيما يكون فيه استثنا نريد ان نضعف ستة الا ثلثة اشياء الا المالين

نضعف الستة

(والمالين)
نضعف الستة فيكون اثني عشر ونضعف ثلثة الاشياء الا المالين مع ابقاء الا بحالها
فيكون ستا ونضعف الى الامالا ونجمع التضعيف فيكون اثني عشر الا ستا ونضعف الا اموالا
وهو حاصل التضعيف **الفصل الثاني** في تنصيف تلك الاجناس طريق العمل فيه
ان ننظرها فان لم يكن فيه استثنا ننصف عدد كل جنس على انفراده ونجمع تلك الانصاف
وان كان فيه استثنا ننصف عدد المستثنى والمستثنى منه مع ابقاء الاستثنا
بحاله في كل جنس يكون فيه استثنا وننصف عدد كل جنس لم يكن فيه استثنا
ثم نجمع تلك الانصاف ولا يخفى المثال على المحصل **الفصل الثالث** في جمع تلك الاجناس
وتفريقها اذا لم يكن في شي من الطرفين منها استثنا اما الجمع فطريقه اذا في الجنسين
المتماثلين نزيد عدد جنس المزيد على عدد جنس المزيد عليه ونأخذ المجموع
وفي الجنسين المختلفين نجمع جنس المزيد مع جنس المزيد عليه بواو العطف ونأخذ
المجموع وهكذا نعمل حتى نزيد جميع اجناس المزيد على اجناس المزيد عليه
فيكون الحاصل بعده كل حاصل الجمع مثاله نريد ان نزيد شيئا ومالا على شيئين
واربعة فنزيد عدد الشي على عدد الشيئين لكونهما متماثلين فيكون ثلثة اشياء
ونجمع المال مع الاربعة بواو العطف لكونهما مختلفي الجنس فيكون مالا واربعة
ونجمعها فيكون ثلثة اشياء ومالا واربعة وهو حاصل الجمع واما في التفريق

الجنس المعلوم بالجبر
فطريقه انا في الجنسين المختلفين نستثني جنس المنقوص من جنس المنقوص منه بالا وفي
ننقص عدد جنس المنقوص من عدد جنس المنقوص منه ان امكن نقصانه فان لم يمكن
نسقط جنس المنقوص منه راسا وان بقي شي نحفظ وان لم يمكن نقصانه نسقط
جنس المنقوص منه راسا ونستثني تفاضل الجنسين من الاجناس الباقية من المنقوص منه
بالا وهكذا نعمل حتى ننقص جميع اجناس المنقوص من اجناس المنقوص منه
على الطريق الذي عرفت فما بقي بعد العمل يكون حاصل التفريق مثاله انا اردنا
ان ننقص ثلثة اموال وعشرة اشيا وتسعة من ثلثة اموال وثمانية اشيا وعشرين كعبا
فنقصنا ثلثة الاموال من ثلثة الاموال لكونهما متماثلين فلم يبق شي اسقطناهما ثم
اردنا ان ننقص عشرة اشيا من ثمانية اشيا فلم يمكن فاسقطنا ثمانية الاشيا
باجمعها واستثنينا تفاضلهما وهو شيان من الجنس الباقي من المنقوص منه
وهو عشرون كعبا حصل عشرون كعبا الا شيئين ثم استثنينا التسعة من
عشرين كعبا الا شيئين بالا لكونهما مختلفين حصل عشرون كعبا الا شيئين والا تسعة
وهو حاصل التفريق **الفصل الرابع** في الجمع والتفريق اذا كان الجنسان كلاهما
استثنا اما الجمع فطريقه بعد ان نعلم انا نعبر عن الجنس الذي استثني منه
بالجنس الزائد وعن الجنس الذي استثني بالجنس الناقص ان ناخذ جميع الاجناس

الزائد

الزائدة للمزيد وجميع الاجناس الناقصة مثلهم نزيد الاجناس الزائدة للمزيد
على الاجناس الزائدة للمزيد عليه مع بقاء الاستثنا فيها ان كان ونأخذ
الحاصل وننقص منه الاجناس الناقصة من المزيد كما عرفت في التفريق ناخذ
الحاصل ثم ننظر فان لم يكن في الاستثنا الناقصة منه ما هو مجانس للاشيا
الزائدة منه كان ذلك الحاصل هو حاصل الجمع ولا يحتاج الى عمل اخر
وان كان فيها ما هو مجانس له فان يساوي عددهما فان تساوى
عددهما نسقط الجنس الزائد والناقص جميعا وان زاد عدد الناقص نسقط
الزائد باجمعه ونرد الناقص الى تفاضلهما وان نقص عدد الناقص نسقط
باجمعه ونرد الزائد الى تفاضلهما وهكذا نعمل بجميع المتجانسات فما حصل
بعد ذلك يكون حاصل الجمع مثلا لو اردنا ان نزيد ثلثة اشيا الا مالا وعشرة الا كعبا
وثلثة اموال الا جزء شي على ستة اشيا الا اربعة اموال وعشرين الا شيا واربعة اموال
الا ثلثة اجزاء شي فاخذنا الاجناس الزائدة للمزيد فكانت ثلثة اشيا وعشرة
وثلثة اموال والاجناس الناقصة له فكانت مالا وكعبا وجزء شي فزدنا
الاجناس الزائدة للمزيد على اجناس المزيد عليه مع استثنائها حصل خمسة اشيا
وثلثون الا ستة اموال والا شيا وسبعة اموال الا ثلثة اجزاء شي

وسبعة اموال الا ستة اموال والا شيا والا جزء

ثم نقصنا الاجناس الناقصة للمزيد من هذا المجموع حصل خمسة اشياء وثلاثون
وستة اموال الا ستة اموال والاشياء الا كعبا والا اربعة اجزاء شي
ثم نظرنا في الاجناس الناقصة لذلك المجموع فكان تسعة اموال منها سته ا م
مجانسة للاجناس الزائدة وكان عددها مساويا لعددها فاسقطناها كلها
وكان الشيء منها ايضا مجانسا وكان عدد الناقصة اقل فحذفنا الناقص
باجمعه ورددنا خمسة الاشياء الزائدة الى فاضلها فحصل اربعة اشياء
ولم يكن الاجناس الناقصة الباقية مجانسة فابقيناها بحالها فحصل
اربعة اشياء وثلاثون الا كعبا والا اربعة اجزاء شيء وهو حاصل الجمع
واما التفريق فطريقه ان نسقط الاجناس الزائدة للمنقوص من
اجناس المنقوص منه ونزاد الاجناس الناقصة له على اجناس المنقوص منه
فما حصل نظرنا فيه فان كان الاجناس الناقصة منه مجانسا في اجناسه
الزائدة نعمل بها ما ذكرناه في الجمع فالحاصل بعد ذلك العمل هو حاصل التفريق
مثلا اردنا ان نسقط اربعة اشياء الا ثلثة وما لا الا كعبا وستة
الاشياء من خمسة اشياء الا ثلثة واربعة اموال الا جزء مال وواحد
الا شيئا فالاجناس الزائدة للمنقوص هي اربعة اشيا ومال وستة
والاجناس الناقصة له هي ثلثة وكعب وشيئا فنقصنا الاجناس الزائدة

للمنقوص من اجناس المنقوص منه بقي شيء وثلثة اموال الا جزء مال والا شيئا
والا ثمانية ثم زدنا الاجناس الناقصة للمنقوص على ذلك المجموع حصل ثلثة وكعب
وثلثة اشياء وثلثة اموال الا جزء مال والا شيء والا ثمانية ثم زدنا
الاجناس الناقصة للمنقوص على ذلك المجموع حصل ثلثة وكعب وثلثة اشياء
وثلثة اموال الا جزء مال والا شيء والا ثمانية ثم لما كان الشيء الناقص مجانسا
من الاجناس الزائدة وهو ثلثة حذفنا الشيء الناقص ورددنا ثلثة الاشياء
الزائدة الى فاضلها وهو شيئان ولما كان الثمانية الناقصة ايضا مجانسا
من الزائدة وهو ثلثة وكان عدد الناقص ازيد من عدد الزائد حذفنا الزائد
وهو ثلثة باجمعه ورددنا الناقص وهو ثمانية الى الفاضل وهو خمسة
ولم يكن الباقي من الاجناس الناقصة وهو جزء مال مجانسا فابقيناه بحاله فحصل
كعب وشيئان وثلثة اموال الا جزء مال والا خمسة

الفصل الخامس في الضرب

والغرض ههنا بيان حاصل الضرب لا عدده اذ العدد قد عرف من قبل
ولنقدم على ذلك مقدمة هي انه قد عرف من قبل ان ههنا سلسلتين احدهما
سلسلة الاجناس وثانيهما سلسلة الاجزاء وابتداء كل من السلسلتين الواحد لكنا
لا نعتبر ههنا الواحد بل نجعل اول مراتب سلسلة الاجناس الشيء
والمال بالغا ما بلغ واول سلسلة الاجزاء جزء الشيء وجزء المال بالغا
ما بلغ ويمكن معرفة عدد الجزء مرتبة كل جنس من اسمه وبالعكس

اما معرفة العدد من الاسم فان ناخذ الثلث ولكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة
ونجمع ما يكون منهما عدد تلك المرتبة مثلا اردنا ان نعرف عدد مرتبة
مال مال كعب فاخذنا لكل مال اثنين وكان اربعة وللكعب ثلثة
مجموعهما كان سبعة فعرفنا ان هذا الجنس في سابعة المراتب
واما معرفة اسم الجنس من عدد مرتبته فان نسطر فان كان لذلك العدد
ثلث صحيح نقسمه على الثلثة فما خرج ناخذ لكل واحد كعبا ونضيف
بعضها الى بعض يكون اسم تلك المرتبة وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ منه
اثنين ونجعلها مالا فان بقي ما كان له ثلث صحيح نقسمه على الثلثة
وناخذ لكل من خارج القسمة كعبا ونضيف المال الى الكعب او الكعاب
يكون اسم تلك المرتبة وان لم يكن للباقي ثلث ناخذ منه اثنين ونجعلها
مالا اخر وبالضرورة يكون للباقي ثلث فنقسمه على الثلثة ونجعل كل واحد
من الخارج كعبا ونضيف بعض تلك الماخوذات الى البعض يكون اسم تلك المرتبة
مثلا اردنا ان نعرف اسم المرتبة الثامنة ولم ينقسم عدد تلك المرتبة
وهو الثمانية على الثلثة فاخذنا منه اثنين وجعلناه مالا فبقي ستة
وكانت منقسمة على الثلثة فقسمناها عليها فخرج اثنان جعلناهما كعبين
واضفنا المال الى الكعبين حصل مال كعب كعب وهو اسم تلك المرتبة
ولو اردنا ان نعرف اسم المرتبة الثالثة عشر ولم يكن لعددها وهو ثلثة عشر ثلث

فاخذنا منه اثنين وجعلناهما مالا فبقي احد عشر ولم يكن له ثلث فاخذنا (ايضا)
منه اثنين اخرين وجعلناهما مالا اخر وبقي تسعة فقسمناها على الثلثة
فخرج ثلثة جعلناها ثلثة كعاب واضفنا الماخوذات بعضها الى بعض
حصل مال مال كعب كعب كعب وهو اسم تلك المرتبة واذا عرفت ذلك
فنقول المضروب في المضروب فيه من تلك الاجناس اما واحد او اكثر وان كان واحدا
فاما ان لم يكن فيه استثناء ولا قسمة او كان فيه احدهما ولنورد بيان ذلك
في اربعة اقسام القسم الاول في معرفة حاصل مضروبين لم يكن فيهما — ضرب
استثناء ولا قسمة وطريق معرفة ذلك ان نسطرهما فان كان احد المضروبين
الواحد او العدد فجنس حاصل الضرب هو بعينه جنس المضروب الاخر
وان لم يكن كذلك فان كان كل من المضروبين في جهة واحدة من الواحد اي
يكون كلاهما من سلسلة الاجناس او من سلسلة الاجزاء نجمع بين عددي
مرتبتيهما يكون المجموع عدد مرتبة حاصل الضرب في الجهة التي وقع المضروبان
فيها وان كان احدهما في سلسلة الاجناس والثاني في سلسلة الاجزاء
نظرنا فان لم يكن بين عددي مرتبتي المضروبين تفاضل كان حاصل الضرب من جنس — س م
العدد وان كان لاحدهما تفاضل ناخذ التفاضل بينهما يكون هو
عدد مرتبة جنس حاصل الضرب في الجهة التي لها التفاضل مثلا

اردنا ان نضرب شيئا في ثلثة وكان احد المضروبين العدد وهو الثلثة فعلمنا
ان جنس حاصل الضرب هو الشيء فعلمنا حاصل الضرب هو ثلثة اشياء
ولو اردنا ان نضرب شيئين في ثلثة كعاب وكان المضروبان في سلسلة
الاجناس فجمعنا بين عددي مرتبتي الشيئين وهو الواحد مع عدد مرتبة الكعاب
وهو ثلثة حصل اربعة وهي عدد مرتبة حاصل الضرب فعرفنا ان حاصل
الضرب في رابعة المراتب من الاجناس وهو مال المال فعلمنا حاصل
الضرب ستة اموال مال ولو اردنا ان نضرب جزئين في ثلثة اجزاء مال
مال جمعنا بين عددي مرتبتي المضروبين وكان خمسة فعرفنا ان حاصل الضرب
في خامسة المراتب من الاجزاء وهو جزء مال كعب وعلمنا حاصل الضرب
ستة اجزاء مال كعب ولو اردنا ان نضرب ثلثة اجزاء شيء في شيء وكان
احد المضروبين في سلسلة الاجناس والثاني في سلسلة الاجزاء لم يكن بين
عددي مرتبتيهما تفاضل فعرفنا ان حاصل الضرب ثلثة احاد ولو اردنا
ان نضرب اربعة اجزاء شيء في ثلثة كعاب وكان احد المضروبين وهو
جزء الشيء في سلسلة الاجزاء والثاني وهو الكعاب في سلسلة الاجناس وكان
التفاضل لمرتبة الاجناس فنقصنا عدد مرتبة جزء الشيء وهو الواحد

من عدد مرتبة الكعاب وهو ثلثة بقي اثنان وهو عدد مرتبة حاصل الضرب
من جهة الاجناس اذ التفاضل لها فعرفنا ان حاصل هذا الضرب اثنا عشر مالا
اذ ما في مراتب الاجناس هو المال وعلى هذا القياس يعرف اجناس جميع الضروب
القسم الثاني في معرفة حاصل ضرب مفردين فيهما او في احدهما استثناء طريق ذلك
ان نضرب الاجناس الزائدة والناقصة من احد المضروبين في الاجناس الزائدة
والناقصة من المضروب الآخر كما هو طريق ضرب الاعداد المركبة على ما عرف
ونأخذ حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الاجناس الزائدة وحواصل
ضروب الاجناس الناقصة في الاجناس الناقصة ونجمعهما ونجعل المجموع مستثنى منه
ونستثني منه جميع حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الاجناس الناقصة
والاجناس الناقصة في الاجناس الزائدة فما لا يبقى الحاصل حاصل الضرب
المذكور مثلا اردنا ان نضرب اربعة الا شيئين في ثلثة الا خمسة اموال فضربنا
الاربعة الزائدة في الثلثة الزائدة حصل اثنا عشر وضربنا الشيئين الناقصين
في خمسة الاموال الناقصة حصل عشرة كعاب وضربنا الاربعة الزائدة
في خمسة الاموال الناقصة حصل عشرون مالا وضربنا الشيئين الناقصين في الثلثة الزائدة
حصل ستة اشياء مستوية الضرب فجعلنا حاصل ضرب الزائد في الزائد والناقص في الناقص

وبلوا اثنا عشر وعشرة كعاب يستثنى منه واستثنينا منه حاصل ضرب الزائد
في الناقص والناقص في الزائد وهو عشرون مالا وبقي اثنا عشر يحصل
اثنا عشر وعشرة كعاب الا عشرين مالا وسبعة اشياء وعلى هذا الضرب
جميع ما كان من هذا القبيل القسم الثالث في معرفة حاصل ضرب مقدرين فيهما
او في احدهما قسمة من اقسام يحصل القسمة في المضروب ان يقسم المضروب المذكور
على شيء اولا ثم تضرب خارج القسمة في المضروب فيه مثلا اذا قالوا
ستة مقسومة على شيء في مال من اقسام انا نقسم الستة على شيء يخرج خارج
ثم تضرب ذلك الخارج في المال واذا عرف ذلك نقول القسمة اما ان توجد
في احد المضروبين او في كليهما على التقادير اما ان تكون القسمة مرة واحدة
او اكثر فهي على اربع صور الصورة الاولى ان تكون القسمة في احد المضروبين
ومرة واحدة كضرب مائة مقسومة على خمسة في اربعة ويمكن معرفة حاصل الضرب
فيه باربعة اوجه الوجه الاول ان يقسم المضروب على المقسوم عليه
المذكور معه ويضرب خارج القسمة في المضروب فيه الوجه الثاني ان يضرب
المضروب في المضروب فيه ويقسم حاصل الضرب على المقسوم عليه الوجه الثالث
ان يقسم المقسوم عليه على المضروب فيه ثم يقسم المضروب على خارج تلك القسمة
الوجه الرابع ان يقسم المضروب فيه على المقسوم عليه ويضرب خارج القسمة في المضروب
مثلا في المثال المذكور بالوجه الاول نقسم المائة على الخمسة يخرج عشرون

تضربه في الاربعة يحصل ثمانون وبالوجه الثاني ان تضرب المائة في الاربعة
يحصل اربعمائة تقسمها على الخمسة يخرج ثمانون وبالوجه الثالث نقسم الخمسة على الاربعة
يخرج واحد وربع ثم نقسم المائة على الواحد والربع يخرج ثمانون ايضا
وبالوجه الرابع ان نقسم الاربعة على الخمسة يخرج اربعة اخماس فنضربها
في المائة يحصل ثمانون ايضا وغرضنا من ايراد الاوجه الاربعة ان ضرب
المجهولات المنقسمة على شيء وبالجملة ما لم يؤد الى شيء معلوم باحد تلك الطرق
ويؤدي اليه بطريق آخر فيجب ان يتحرى ويسعى بالطرق الاخر فباي طريق يؤدي
الى معلوم نعمل به الصورة الثانية ان تكون القسمة في احد المضروبين
واكثر من مرة واحدة كضرب مائة مقسومة على خمسين مقسومة على عشرة مقسومة على خمسة
في ثلثة وتلخيص معنى المضروب في هذا الكلام ان يقسم العشرة على الخمسة
فيخرج اثنان ثم يقسم خمسين على ذلك الخارج اعني على اثنين يخرج خمسة وعشرون
ثم يقسم المائة على ذلك الخارج اعني على خمسة وعشرين يخرج اربعة وهو
المضروب بالحقيقة والمضروب فيه ثلثة لا خفاء فيه وطريق العمل فيه ان يرد
المضروب الذي قسم اكثر من مرة الى مضروب قسم مرة واحدة ثم يعمل كما علم
في الصورة الاولى وطريق الرد ان ياخذ من المذكورات في المضروب

بلغ من آخرها ونضرب الاول من تلك السلسلة في تاليها ونضع حاصل ضربها بدل اولها
ونسقط الثالث جميعها من المذكورات واحدا ثم نعمل بالمذكورات الباقية بعد العمل
ما ذكر آنفا يعني ان ناخذ من آخرها تلك ونضرب اولها في تاليها ونضع
حاصل ضربها بدل اولها ونسقط ثالثها وهكذا العمل الى ان يبقى مقسوم عليه
واحد مثلا في الصورة المذكورة يكون المذكورات في المحرر اربعة وهي مائة وخمسون وعشرة
وخمسة فاخذنا من آخرها تلك وهي خمسون وعشرة وخمسة وضربنا اولها وهو خمسون
في آخرها وهو خمسة حصل مائتان وخمسون ووضعناها بدل الاول وهو خمسون
واسقطنا الاخر وهو الخمسة فآلت المسئلة الى مائة مقسومة على مائتين وخمسين
مقسومة على عشرة وكانت المذكورات حينئذ تلك وهي المائة ومائتان وخمسون
وعشرة ضربنا اولها وهو المائة في آخرها وهو عشرة حصل الف ووضعناه
بدل الاول وهو مائة واسقطنا الاخر وهو العشرة فآلت المسئلة الى الف مقسوم
على مائتين وخمسين وامتحانه انا اذا قسمنا الالف على مائتين وخمسين خرج
اربعة وهو المحرر بالجميع واذا عملنا بها ما يقتضيه ظاهر العمل قسمنا
العشرة على الخمسة وخرج اثنان ثم قسمنا الخمسين على اثنين وخرج خمسة وعشرون
ثم قسمنا المائة على خمسة وعشرين خرج اربعة كما خرج من العمل الاول وهكذا نعمل

فيما زاد المقسومات عليها على ما ذكر وانما اوردنا المثال من المعلومات
ليتصورها المتعلم بالحقيقة ولا يخفى العمل عليه في المجهولات مثلا اذا
اراد ضرب شيء مقسوم على مال مقسوم على اس في كلها ضرب التي الاول
في الاس الثالث وحصل شيئان وضعناها في موضع الشيء واسقطنا الاس
فآل المضروب شيئين مقسومين على مال فنعمل بها ما يقتضيه الاوجه
الاربعة المذكورة الصورة الثالثة ان يكون القسمة في كل من المضروبين
ومرة واحدة كضرب اربعة مقسومة على اس في عشرة مقسومة على خمسة
يمكن العمل على طرق اربعة الطريق الاول ان نقسم المضروب على المقسوم عليه الذي معه
والمضروب فيه ايضا على المقسوم عليه الذي معه ثم نضرب احد خارجي القسمين في الخارج
الاخر الطريق الثاني ان نضرب المضروب في المضروب فيه ونضرب المقسوم عليه
الذي مع المضروب في المقسوم عليه الذي مع المضروب فيه ثم نقسم حاصل الضرب
الاول على حاصل الضرب الثاني الطريق الثالث ان نقسم المضروب على المقسوم عليه الذي
معه ثم نضرب خارج القسمة في المضروب فيه ونقسم حاصل ضربها على المقسوم عليه
الذي مع المضروب فيه وان شئنا عملنا على العكس اي قسمنا المضروب فيه
على المقسوم عليه الذي معه ثم ضربنا خارج القسمة في المضروب وقسمنا حاصل
ضربها على المقسوم عليه الذي مع المضروب الطريق الرابع ان نقسم المضروب

على المقسوم عليه الذي مع المضروب فيه ويقسم المضروب فيه على المقسوم عليه الذي
مع المضروب ثم نضرب احد الخارجين في الآخر مثلا في الصورة المذكورة
بالطريق الاول نقسم الاربعة على الاسين يخرج اثنان ونقسم العشرة على خمسة
يخرج اثنان ثم نضرب الاثنين في الاثنين يحصل اربعة وبالطريق الثاني
نضرب الاربعة في العشرة يحصل اربعون ونضرب الاسين في الخمسة يحصل عشرة
ثم نقسم الاربعين على العشرة يخرج اربعة ايضا وبالطريق الثالث نقسم الاربعة
على الاسين يخرج اثنان فنضربه في العشرة يحصل عشرون ونقسمه على الخمسة يخرج اربعة
ولو شئنا قسمنا العشرة على الخمسة يخرج اثنان فضربناه في الاربعة فحصل
ثمانية ثم قسمناها على الاسين يخرج اربعة وبالطريق الرابع نقسم الاربعة على الخمسة
يخرج اربعة اخماس ونقسم العشرة على الاسين يخرج خمسة ثم نضرب اربعة الاخماس
في الخمسة يحصل اربعة والغرض من ايراد انواع العمل انه ربما لم يود طريق
العمل الى معلوم فيعمل بطريق آخر يودي اليه الصورة الرابعة ان يكون القسمة
في كل واحد من المضروبين اكثر من واحد فطريق العمل فيه ان يرد احدهما بهما
الى ما يكون فيه قسمة واحدة ثم يرجع الى الصورة الثالثة فيعمل العمل المذكور
ولا حاجة الى ايراد المثال القسم الرابع في معرفة حاصل ضرب الاجناس الكثيرة
طريق العمل فيه سهل بعد معرفة حاصل ضرب المفردات مع جملة او بضرب كل مفرد

ومن اتقن الضرب سهل عليه القسمة

من المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه سواء كان جميعا استثناء
او قسمة او لم يكن ثم يجمع جميع حواصل المضروب يكون حاصل الضرب المطلوب مثلا
اذا اردنا ان نضرب اسين الا اشيا وستة اشيا مقسومة على مال في اربعة ومال
ضربنا الاسين في الاربعة حصل ثمانية زائدة وضربناه في المال حصل
مالان زائدان ثم نضرب الاشيا في الاربعة يحصل اربعة اشيا ناقصة وفي المال
يحصل كعب ناقص ثم نقسم ستة اشيا على مال يخرج شيئان زائدان فنضربهما
في الاربعة يحصل ثمانية اشيا زائدة وفي المال يحصل مالان زائدان كعبان
ويجمع الزائدات ويستثني منها الناقصات يحصل ثمانية ومالان
وثمانية اشيا وكعبان الا اربعة اشيا وكعبا ولما كان الاجناس الناقصة
مجانس من الاجناس الزائدة حذفنا الا اربعة الاشيا والكعب الناقص
ورددنا مجانسهما الى تفاضلهما فحصل ثمانية ومالان واربعة اشيا
وكعب وهو حاصل الضرب المطلوب **الفصل السادس في القسمة**
المقسوم والمقسوم عليه من هذه الاجناس اما مفردان او لا وما لا يكونان
مفردين يكون على ثلثة اقسام على ما لا يخفى وعلى التقادير اما ان لا يكون في احدهما
او في كلهما استثناء او قسمة او لا فلو ورد كثير العمل خمسة اقسام الاول
ما يكونان مفردين بلا استثناء كقسمة شي على مال ومن اتقن الضرب سهل عليه القسمة

لانه اذا اراد قسمة جنس على جنس طلب جنسا اذا ضرب في الجنس المقسوم عليه
كان حاصل الضرب مساويا للجنس المقسوم ولنورد طريقا عاما يعلم منه
جنس خارج القسمة وهو موقوف على مقدمة وهي ان يعلم ان كل مفرد
من سلسلة الاجناس يكون عدد مرتبته اكثر فهو اعلى مما يكون عدد مرتبته
اقل ومن سلسلة الاجزاء بالعكس اي كلما عدده اقل فهو اعلى مما عدده تكثر الاجزاء
اكثر والطريق المذكور هو ان يطرح ان كان احد المقسومين الواحد
او العدد يؤخذ عدد مرتبة المقسوم الآخر بعينه ويحفظه فان كان المقسوم
اعلى من المقسوم عليه كان المحفوظ عدد مرتبة خارج القسمة في سلسلة
الاجناس وان كان المقسوم ادنى من المقسوم عليه كان المحفوظ عدد
مرتبة خارج القسمة في سلسلة الاجزاء وان لم يكن احد المقسومين الواحد من الواحد
او العدد يطرح ان كان كل من المقسوم والمقسوم عليه في جهة واحدة سواء من الآحاد
كانا في جهة الاجناس ايضا او في جهة الاجزاء المرتبة يسقط عدد من
احد المقسومين من عدد مرتبة الآخر فان لم يبق شيء كان خارج القسمة كان
آحادا وان بقي شيء يحفظه فان كان المقسوم اعلى من المقسوم عليه الباقي
المحفوظ عدد مرتبة خارج القسمة في سلسلة الاجناس وان كان المقسوم
ادنى من المقسوم عليه كان الباقي المحفوظ عدد مرتبة الخارج في سلسلة الاجزاء

وان كان المقسوم والمقسوم عليه في جهتين مختلفين من الواحد يجمع بين عددي
مرتبتي المقسومين ويحفظ المجموع فان كان المقسوم اعلى يكون المجموع
المحفوظ عدد مرتبة الخارج في سلسلة الاجناس وان كان المقسوم
ادنى كان المحفوظ عدد مرتبة الخارج في سلسلة الاجزاء مثلا
اذا اردنا ان نقسم ستة كعاب على مال حفظنا عدد مرتبة الكعب
وهو الثلثة ثم لما كان المقسوم اعلى من المقسوم عليه كان خارج القسمة
في ثالثة المراتب من سلسلة الاجناس وهو الكعب بعينه فصار خارج القسمة
كعبان ولو اردنا ان نقسم ثلثة على ستة كعاب حفظنا عدد مرتبة
الكعب وكان ثلثة ثم لما كان المقسوم ادنى من المقسوم عليه كان
خارج القسمة في ثالثة المراتب من سلسلة الاجزاء وهو جزء الكعب فعلمنا
خارج القسمة هو نصف جزء كعب ولو اردنا ان نقسم مالا على مال نقصنا
عدد مرتبة المال المقسوم وهو اثنان من عدد مرتبة المال المقسوم عليه لم يبق شيء
وهو اثنان ايضا فعلمنا ان خارج القسمة واحد وكذا لو اردنا
قسمة جزء شيء على جزء شيء ولو اردنا ان نقسم ستة على كعب نقصنا عدد
مرتبة المقسوم وهو الواحد من عدد مرتبة الكعب المقسوم عليه
وهو الثلثة بقي اثنان ولما كان المقسوم ادنى من المقسوم عليه علمنا

ان خارج القسمة في المرتبة الثانية من مرتبة الاجزاء وهو جزء المال
ولو كنا اردنا ان نقسم الكعب على الشيء لاخذنا الفاضل بين عددي مرتبتي
المقسومين وكان اثنين ومثله الخارج وهو المال اذ المقسوم اعلى من
المقسوم عليه فيكون الخارج في سلسلة الاجناس في المرتبة الثانية وهو
المال ولو اردنا ان نقسم جزء المال على جزء الشيء كان الخارج جزء الشيء
لان المقسوم ادنى من المقسوم عليه والفاضل واحد فيكون الخارج
في المرتبة الاولى من سلسلة الاجزاء وهو جزء الشيء ولو اردنا القسمة
على العكس اي اردنا قسمة جزء الشيء + لعلنا الخارج هو الشيء على جزء المال
على ما لا يخفى هذه امثلة ما يكون المقسومان في جهة واحدة
واما امثلة ما يكون المقسومان في جهتين مختلفتين فكما اذا اردنا
قسمة الشيء على جزء كعب الكعب فجمعنا عددي المرتبتين وكان سبعة
وكان المقسوم وهو الشيء اعلى من المقسوم عليه وهو جزء كعب الكعب اذ الاجناس
يكون اعلى من الاجزاء فاخذنا في سلسلة الاجناس ما يكون عدد مرتبته قسمناه
سبعة وكان مال مال كعب وهو خارج القسمة ولو كنا جزء كعب الكعب
على الشيء لعلنا الخارج جزء مال مال كعب وعلى هذا القياس يعلم جنس
خارج القسمة ابدا وقد علم من هذه الضابطة ان كل جنس قسم على نفسه

يكون

قسم على الواحد

يكون خارج القسمة احادا [illegible] وكل جنس قسم على الواحد او العدد كان خارج القسمة
ذلك الخارج بعينه وكل جنس يقسم عليه الواحد او العدد يكون خارج القسمة الجنس
جزء ذلك الجنس القسم الثاني فيما يكون المقسومان مفردين والمقسوم مع استثنا
كقسمة شيء الا ثلثه على مال فالطريق في ذلك ان نقسم المقسوم بلا استثنا على
المقسوم عليه كما عرف في القسم الاول ونأخذ خارج القسمة ثم نقسم المستثنى
على المقسوم عليه ونأخذ خارج قسمته ونستثنيه من خارج القسمة الاولى
فيكون الحاصل خارج القسمة المطلوب مثلا في الصورة المذكورة
نقسم المقسوم بلا استثنا وهو الشيء على المقسوم عليه وهو المال يخرج جزء شيء
ثم نقسم المستثنى وهو الثلث على المقسوم عليه وهو المال يخرج ثلث جزء مال
ثم نجعل خارج القسمة الاولى وهو جزء شيء مستثنى منه وخارج القسمة الثانية
مستثنى ونقول جزء شيء الا ثلث جزء مال وهو خارج القسمة المطلوب
القسم الثالث فيما يكون المقسومان مفردين والمقسوم عليه او كلاهما مع استثنا
كقسمة شيء على مال الا اربعة او كقسمة مال الا اثنين على كعب الا خمسة
وفي هذه القسمة لا يمكن ان يعلم ما يحصل شيء زائد على هذا القدر وهو
ان شئنا نقسم على مال الا اربعة في المثال الاول وان شئنا الا اثنين
نقسم على كعب الا خمسة وبعضهم قد جاهد في ذلك واستخرج شيئا لكن

ما يحفظ الضرب والقسمة باعدله المراتب

لكن يكون فيه تخمين وان كان مثلا ملا فائدة فيه القسم الرابع فيما لا يكون
المقسوم ان مفردين وهو على ثلثة انواع ما يكون المقسوم مركبا معطوفا وما يكون
المقسوم عليه مركبا معطوفا وما يكون كلاهما مركبين وطريق النوع الاول
من المقسوم
ان يقسم كل مفرد على المقسوم عليه كما عرف قبل ويجمع خوارج القسمة كما اذا
القسمة يكون الجمع كما
اردنا ان يقسم شيئا ومالا اموال على شي فيقسما شيئا على شي فخرج واحد
وموضع القسمة
وقسمنا المال اموال على شي فخرج ثلثة اشيا وهكذا نعمل لو كان مع المقسوم
استثنا واما النوعان الاخران فلا يمكن ان يعرف فيهما شي ذاته
مثلا اذا اردنا ان نقسم مالا على شي وثلثة او مالا او شيئا على شي
واربعة لم يمكننا معرفة ذلك بالتحقيق والله اعلم اذ لو قسمنا المقسوم على
كل واحد من مفردات المقسوم عليه وجمعنا خوارج القسمة لم يكن صحيحا
ولم نستعمل طريق لمعرفة من خارج القسمة فيهما بالتحقيق وسنشير الى ذلك
بعد القسم الخامس فيما يكون في المقسومين كسر او في احدهما فقسمة كسر مقسوم على ثلثة
يقسم على مال او على مال مقسوم على اربعة وطريق ذلك ان يقسم المقسوم اولا
على ما معه ويحفظ خارج قسمته ثم نقسم المقسوم عليه على ما معه ويحفظ
خارج قسمته ان احتيج الى ذلك ثم يقسم خارج قسمة المقسوم على خارج

قسمة المقسوم عليه ان كانت القسمة اكثر من واحدة ترد الى ما يكون
من واحد كما علم ثم نعمل مثلا لو اردنا ان نقسم شيئا مقسوما على مال على مال
مقسوم على ثلثة قسمنا اولا الشي على المال الذي معه فخرج جزء شي ثم قسمنا
المال الذي معه فخرج جزء شي ثم قسمنا المال على الثلثة فخرج ثلث مال ثم قسمنا
جزء شي على ثلث مال فخرج ثلثة اجزاء كعب فخرج خارج القسمة المطلوب تتمة
وهو ٢
يجب ان نعلم انا اذا اردنا ضرب جنس في جنس او قسمته على جنس نضرب او
نقسم اولا عدد احدهما في الاخر او عليه كما عرف في الصحاح ونأخذ
حاصل ضرب العددين او خارج قسمتهما ثم نعرف جنس حاصل الضرب
او خارج القسمة كما عرف فيكون الحاصل والخارج للعدد من ذلك الجنس
مثلا اذا اردنا ضرب ثلثة اشياء في ستة اموال ضربنا عدد الشي وهو
الثلثة في عدد الاموال وهو الستة فخرج ثمانية عشر ثم عرفنا جنس
حاصل ضرب الشي في المال فكان هو الكعب فعلمنا حاصل الضرب
المطلوب كعبا ان واذا اردنا ان نقسم اربعة اشيا على ربع مال
قسمنا الاربعة على الربع فخرج ستة عشر ثم عرفنا خارج قسمة الشي على المال
فكان جزء شي فعلمنا خارج القسمة المطلوب ستة عشر جزء شي

الفصل السابع

في الجذور وسائر الاضلاع

أما معرفة جذر المراتب المفردة فان نعلم اولا ان المراتب التي يكون عددها فردا لا يمكن
معرفة جذرها وان كانت مجذورة في حد نفسها كالشيء والكعب ومال الكعب
اعني اولى المراتب وثالثة المراتب وخامستها وما شابهها سواء كانت
من الاجناس او من الاجزاء فاما المراتب التي اعدادها زوج كالمال ومال المال
وكعب الكعب فطريق معرفة جذرها ان ينصف عدد مرتبتها فيكون ذلك النصف
عدد مرتبة جنس الجذر من الطرف الذي فيه المجذور اي ان كان المجذور
من الاجناس كان الجذر من الاجناس وان كان المجذور من الاجزاء
فمن الاجزاء مثلا اذا اردنا معرفة جنس جذر المال ينصف عدد مرتبته
وهو اثنان يكون واحدا فعرفنا ان ذلك الجنس في اولى مراتب الاجناس
وهو الشيء واذا اردنا معرفة جنس جذر مال مال ينصف عدد مرتبته
وهو اربعة يكون اثنين فيكون جذره في ثانية المراتب وهي المال واذا
اردنا معرفة جنس جزء المال ننصف عدد مرتبته وهو اثنان يكون واحدا
فيكون الجذر في اولى مراتب الاجزاء وهو جزء شيء واذا اردنا ان نعرف
جنس جذر جزء كعب كعب ننصف عدد مرتبته وهو ستة يكون ثلثة فيكون الجذر
في ثالثة مراتب الاجزاء وهو جزء كعب وبحسب ما نعلم انا اولا نستخرج جذر عدد
تلك الاجناس او الاجزاء اما بالتحصيل او بالتقريب كما عرف في المقدمات

ثم نعرف جنس الجذر ونجعل جذر العدد من ذلك الجنس يكون الحاصل
هو الجذر المطلوب مثلا اذا اردنا معرفة جذر تسعة اموال نستخرج
جذر تسعة ونعرف جنس جذر المال يكون شيئا فيحصل جذر تسعة من المال يكون ثلثة
ثلثة اشياء وعلى هذا القياس واما معرفة جذر الاجناس المركبة
فان شرط ما كان المطلوب جذره مركبا من جنسين فقط فلا جذر له وان كان
مركبا من ثلثة اجناس بشرط ان كان الجنس الاعلى والادنى كلاهما مجذورين
وكان مضروب جذر الاعلى في جذر الادنى مساويا للجنس الاوسط
عددا وجنسا فهو مجذور وجذره مجموع جذر الاعلى والادنى وان كان
بخلاف ذلك فلا جذر له وان كان مركبا من اكثر من ثلثة اجناس بشرط ان كان
كل من طرفيه الاعلى والادنى مجذورين امكن ان يكون مجذورا وان لم يكن كذلك
فلا جذر له ومعرفة جذرها ان كان له جذر يتوقف على اعمال كثيرة ومع ذلك
فقلما يقع الاحتياج اليها فاخرنا بيانه الى الخاتمة ومثال ما يكون مركبا
من ثلثة اجناس مال مال وكعبان ومال ولما طرفاه كان الجنس الاعلى
وهو مال المال مجذورا وجذره مال والجنس الادنى وهو المال مجذور
ايضا وجذره شيء ومضروب المال في ضعف الادنى اعني في شيئين حصل كعبان
وهو مساو للجنس الاوسط عددا وجنسا فعلمنا ان جذره مال وشيء
فامتحنه بان نضربهما في نفسهما فيكون الحاصل مساويا للمطلوب جذره

وأما معرفة سائر الاضلاع فليس يوجد بيانه في اكثر كتب القوم وسنبين [illegible] بعد
الفصل الثامن في معرفة النسبة معنى معرفة النسبة في هذه الاعمال انا اذا اخذ
جنسا بنسبة الى الواحد كنسبة المنسوب الى المنسوب اليه مثلا اذا اردنا
معرفة نسبة الشيء الى الكعب طلبنا جنسا نسبته الى الواحد كنسبة الشيء الى الكعب
وهو جزء المال وكذا في عمل النسبة والقسمة وقد علمت طريق معرفة القسمة
فلا احتياج الى اعادة عمل التفصيل وطريقه على الاجمال ان نطلب جنسا
لو اجتمعنا اذا ضربت في المنسوب اليه عاد المنسوب على حده ذلك
بحيث لم يبق من المنسوب شيء اصلا فهو خارج النسبة ولا يخفى انه يجب
ان ننسب تلك البقية الى المنسوب اليه ونضاف الى الاجناس التي حصلت
في المنسوب اليه كما عرفت مثله في المقسومات لكن ربما لم نعرف تلك النسبة
بالحقيقة فلا يمكن معرفة النسبة بالحقيقة ولكن يرد هنا الا عندما يكون المنسوب
والمنسوب اليه مفردين فلا استثناء حتى يعان الباقي عليه على ما عرفت في القسمة
وذلك المثال انا اذا اردنا ان ننسب جزء مال الكعب فعلنا ما فعلنا في
القسمة وسوا جمعنا شيء على جزء من شيء المنسوب مكان خمس ولما كان المنسوب
ادنى من المنسوب اليه اخذنا خامس المراتب في سلسلة الاجزاء وهو جزء مال الكعب

وما نسبنا خارج النسبة هو جزء مال كعب اي نسبة جزء مال الى كعب كنسبة جزء مال كعب
الى الواحد واذا اوردنا كيفية هذه الاعمال في الفصل الثماني فلنورد كيفية استخراج المطلوب
بطريق الجبر والمقابلة في فصل واحد ثم نردفه بما يتعلق به فصل في كيفية استخراج المطلوب
بهذا الطريق اذا كان الشيء مجهول فربما معرفته يجب ان نعرفه ببعض الاعتبارات
والا كان مجهولا مطلقا يستحيل طلبه والتوجه اليه واذا كان معلوما ببعض الاعتبارات
نحصل تلك الاعتبارات بالتحقيق ونجمعها حتى يحصل في ذهننا شيء موصوف بصفات
ونحفظ حد ذلك الشيء ثم بعد ذلك اذا لم نعلم انه مجذور نفرضه شيئا وان علم انه مجذور
نفرضه مالا ثم نعمل بذلك الشيء او المال ما علمناه من احواله وتلك الاحوال
المعلومة بعضها حاصل من كلام السائل وبعضها ما نعلمه من اصول صناعة الحساب
فاذا عملنا به ذلك يحصل لنا في آخر العمل شيء معلوم ببعض الاعتبارات الاعمال صح
مجهول بخصوصيته فنقابل بذلك الشيء المحفوظ اولا فيحصل لنا جنس واحد
او اكثر معادل لجنس واحد او اكثر وتلك الاجناس اما العدد والشيء والمال
او اجناس اخر من الكعب وغيره فان كانت الاجناس المذكورة فاما ان يكون المعادلة الثلثة صح
بين جنس واحد منها وبين جنس آخر او بين جنس وجنسين منها او بين جنسين منها
وجنسين او اكثر فهذه هي الاقسام الممكنة لكن علماء هذا الفن لم يبينوا

كيفية استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين غير العدد والشيء والمال
من الكعب ومال المال وغيرهما وايضا في هذه الثلثة لم يستوا الاستخراج
اذا كانت المعادلة بين جنسين من هذه الثلثة وجنس او اكثر فانحصر بيانه فيما يكون واحد
من هذه الاجناس الثلثة معادلا لواحد اخر منها او معادلا لاثنين منها
وهي ست صور كما تعرف بعد وتسمى المسائل الست الجبرية فاما
اذا انتهى العمل الى غير هذه المسائل الست فقد استخرج بعض المتاخرين
مسائل اخر يمكن تعرف المجهول منها وسنشير اليها ويجب ان يعلم
ان الشيء الذي يقابل به المجهول بعد العمل ربما لم يكن معلوما في اول الامر
لكن يعلم ذلك من الاصول الحسابية المعلومة في اثناء العمل فينبغي للمجتهد
فان يعلم المعادلة باي طريق يمكن والذي يشكل في الجبر والمقابلة هو
اداء العمل الى المسائل الست المذكورة فاما اذا انتهى العمل الى واحدة
منها فيسهل حينئذ معرفة المجهول بالطريق الذي نذكره في تلك المسائل واذا انتهى
الى ان لا يعلم المعادلة او علم المعادلة فيما يكون غير هذه المسائل فلا يعلم المجهول
بطريق الجبر والمقابلة اللهم الا اذا انتهى العمل الى المسائل التي استخرجها
بعض المتاخرين كما قلنا فيستخرج المجهول كما بينه وسنشير اليه هذا اذا كان المجهول
شيئا واحدا اما اذا كان اكثر من واحد فان عرف النسبة بينها كما في المسائل

ما يكون واحد منها

او يمكن معرفة النسبة بينها بمعاونة الاصول الحسابية نؤخذ واحد من تلك المجهولات
ونفرض شيئا ونفرض الباقية كما يقتضيه النسب المعلومة ثم نعمل العمل حتى يخرج
الشيء المجهول ثم نعلم منه المجهولات الاخر بالنسب المذكورة فاما اذا لم يتيسر
معرفة النسبة بين تلك المجهولات فلا ينفع العمل حينئذ ولنورد مثالا
للمجهول الواحد ومثالا للمجهول الذي هو اكثر من واحد ليتضح المطلوب
اما مثال المجهول الواحد فما عدد اذا ضرب في اربعة ونقص من حاصل ضربه ثلثه
ثم ضرب الباقي في اربعة ونقص من حاصل الضرب خمسه ثم نقص الباقي من سبعة
ثم نقص منه سبعة يكون حاصل الضرب حينئذ خمسة وثلثين فقد علمنا ان المجهول
اذا عمل به الاعمال المذكورة يكون خمسة وثلثين فنحفظ خمسة وثلثين ثم نفرض
المجهول شيئا ونعمل به العمل المذكور اعني نضربه في اربعة ليحصل اربعة اشياء ثم ننقص منها
ثلثها يبقى شيئان وثلثا شيء ثم نضربه في الاربعة ليحصل عشرة اشياء وثلثا شيء ثم ننقص منه
خمسه يبقى ثمانية اشياء الا تسعة عشر جزءا ثم نضربه في الستة يحصل خمسون او ادعو اسما
الامامه واثنين فنقص منه سبعة يبقى ثمانية وادعو اسما الامامه وسبعة
معلنا من العمل المذكور ان المجهول بعد العمل عامه وادعو اسما الامامه وتسعة
عدد علمنا اولا انه خمسة وثلثون فيقابل الاول بالثاني وينتهي عملنا الى

جهوانه

فيستر النسبة بين العددين كنسبة حاصل ضرب
احدهما في الآخر

معادلة لثمانية واربعين شيئا الا مائة وتسعة لخمسة وثلثين مجبر
اي نزيل المستثنى وهو مائة وتسعة على الاول يحصل ثمانية واربعون شيئا
ونزيد على الثاني ايضا يحصل مائة واربعة واربعون فيكون مال
معادلين فعلمنا ان ثمانية واربعين شيئا تعادل مائة واربعة واربعين
وهو معادلة شيء العدد ثم يقسم العدد المذكور على عدد الاشياء
كما تعرف بعد في تلك المسئلة يخرج ثلثة وهو الشيء المجهول بخصوصه فامتحنه
تجده صحيحا واما مثال المجهول الذي يكون اكثر من واحد فهو ان لنا
ثلثة اعداد اذا ضرب الاول في الثاني يحصل اثنا عشر واذا ضرب الاول اعداد ٣
في الثالث يحصل عشرون واذا ضرب الثاني في الثالث يحصل خمسة عشر
ونحن لا نعرف النسبة بين هذه الاعداد الثلثة اولا لكن لنا ان نعرف النسبة لكن ٣
بينها بمعونة بعض القواعد الحسابية وهو انه اذا ضرب عدد في عددين
يكون نسبة العددين كنسبة حاصلي الضربين ومن هذه الصورة ضربنا الاول
في الثاني والثالث حصل اثنا عشر وعشرون فيكون نسبة الثاني الى الثالث
كنسبة اثني عشر الى عشرين اي كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد وضربنا الثالث
في الاول والثاني يحصل عشرون وخمسة عشر فيكون نسبة الاول الى الثاني

كنسبة عشرين الى خمسة عشر اي كنسبة مثل وثلث واذا عرفنا نسبة الاعداد
الثلثة فنفرض الاول شيئا فيكون مثلا وثلثا للثاني فيكون الثاني
ثلثة ارباعه فنعلم ان الثاني ثلثة ارباع شيء وعرفنا ان الثاني ثلثة اخماس
الثالث فيكون الثالث شيئا وربعا فيكون المفروضات الثلثة
هكذا الاول الثاني الثالث فنعمل بالشيء
شيء ثلثة ارباع الشيء شيء وربع شيء
ما ذكر وهو انا نضرب في الثاني وهو ثلثة ارباع شيء يحصل ثلثة ارباع مال
فعلمنا انه معادل لاثني عشر فزدنا على ثلثة ارباع مال مثلها اعني ربع مال
صار مالا تاما وزدنا على معادله وهو اثنا عشر مثلها صار ستة عشر
فعلمنا ان مالا واحدا يعادل ستة عشر واذا كان المال ستة عشر
يكون جذره وهو الشيء المجهول اربعة فعلمنا ان العدد الاول
الذي فرضناه شيئا اربعة واذا كان الاول اربعة وهو مثل
وهو ثلثة ٣ وثلث الثاني فيكون الثاني ثلثة واذا كان الثاني ثلثة وهو
ثلثة الاخماس للثالث فيكون الثالث خمسة فعلم الاعداد الثلثة فامتحنها
تجدها صحيحة وهكذا العمل في جميع المجهولات حتى نعلمها بخصوصها
فان لم ينته عملنا الى المعادلات المذكورة فلا يمكن ان نعرف المجهول
بخصوصه بهذا الطريق ويجب على من يعمل بهذا الطريق ان يكون عارفا بالقواعد
الحسابية حتى يتيسر له ان يعرف معادل المجهول فان الامر الصعب

المشكل في هذا الباب فهو ان يتأدى عملنا الى المعادلات المذكورة فاما اذا
انتهى العمل الى ذلك فاستخراج المجهول يسهل بالاعمال التي سنذكرها عند ذكر المسائل
الست واذا عرفت ذلك نورد المسائل التي مر احوالها وما يتشابه بها في فصلين

الفصل الاول في المسائل الست اما هذه المسائل فثلث منها مفردات
وهي التي تعادل فيها جنس واحد جنسا واحدا وثلث منها مقترنات
وهي التي تعادل فيها جنس واحد جنسين فاولى المفردات اشياء تعدل عددا
وثانيتها اشياء تعدل اموالا وثالثتها اموال تعدل عددا واولى المقترنات
اموال واشياء تعدل عددا وثانيتها اموال وعدد تعدل اشياء وثالثتها
اشياء وعدد تعدل اموالا ولنورد احوالها في اقسام القسم الاول
في اشياء تعدل عددا اذا انتهى عملنا الى اشياء تعدل عددا انظر ما كان منها
استثناء نجبر اولا وذلك ان نسقط المستثنى من راس حتى يبقى المستثنى منه
ثم نزيد مثل المستثنى المسقط على معادل المستثنى منه ونعادل بين الباقي الاول
والحاصل الثاني مثلا اذا كان ثلثة اشياء الا اربعة معادلة لستة نسقط
الاربعة المستثناة يبقى لنا ثلثة اشياء ثم نزيدها على معادلها وهو الستة يحصل
عشرة معادلة لثلثة اشياء معادلة لعشرة واذا جبرنا نظرنا ما كان من واحد

موحدا

موحدا من كل من المعادلين نسقط المشترك من كل منهما ونقابل
بين الباقيين كما اذا كان شي وخمسة تعادل ثلثة اشياء واربعة
فالشي من الاربعة موحدا من كل من المعادلين نسقط الشي والاربعة
من الاول يبقى واحد ومن الثاني يبقى شيئان فنقول واحد يعدل شيئين
واذا جبرنا وقابلنا واردنا استخراج الشي بخصوصه قسمنا العدد
على عدد الاشياء فما يخرج من القسمة يكون الشي المطلوب مثلا
اذا كان خمسة اشياء معادلة لعشرين قسمنا العشرين على الخمسة يخرج
اربعة وهو الشي المجهول وان شئنا نسبنا الواحد الى عدد الاشياء
واخذنا بتلك النسبة من العدد كما انا في تلك الصورة نسبنا الواحد
الى الخمسة وكان خمسا فاخذنا خمس العشرين وهو اربعة القسم الثاني
في اشياء تعدل اموالا في تلك المسئلة نقسم عدد الاشياء على عدد الاموال
يكون خارج القسمة الشي المطلوب مثلا اذا كان مالان ثلثة اشياء تعدل
مالين قسمنا الثلثة على الاثنين يخرج واحد ونصف وهو الشي المطلوب
ثم نضربه يحصل اثنان وربع وهو المال وان شئنا نسبنا المال
الواحد الى عدد الاموال واخذنا بتلك النسبة من عدد الاشياء يكون حاصل
النسبة الشي مثلا في تلك الصورة نسبنا المال الواحد الى المالين يكون نصفا

ثم نضرب ذلك الشي الخارج في نفسه يكون حاصل الضرب المال المطلوب

ثم نأخذ نصف عدد الأشياء أي نصف الثلثة يكون واحدا ونصفا ونعلم
من هذا أنه إذا كان أشياء تعدل مالا واحدا يكون الشيء المجهول عدد
تلك الأشياء كما إذا كان أربعة أشياء تعدل مالا كان الأربعة يكون هي
الشيء المطلوب **القسم الثالث** في أموال تعدل عددا في تلك العدد نقسم
العدد على عدد الأموال يكون خارج القسمة المال المطلوب فنأخذ
جذره يكون الشيء المطلوب مثلا إذا كان خمسة أموال تعدل مائة
وخمسة وعشرين نقسم العدد المطلوب على خمسة يخرج خمسة وعشرون
وهو المال المجهول فنأخذ جذره يكون خمسة وهي الشيء المجهول **القسم الرابع**
في أموال وأشياء تعدل عددا في هذه المسألة إن كان المال أكثر من واحد
نرده إلى الواحد وإن كان أقل نكمله مالا واحدا ونعمل بالأشياء
والعدد ما عملنا بالمال وطريق ذلك أن نقسم كلا من الأموال والأشياء والعدد
على عدد الأموال ونجعل ما يخرج من قسمة الأموال والأشياء معادلا
لما يخرج من قسمة العدد كما إذا كان خمسة أموال وعشرة أشياء
معادلا للأربعين نقسم خمسة الأموال على عدد الأموال أي على الخمسة
يخرج مال واحد ثم نقسم عشرة الأشياء على الخمسة يخرج شيئان ثم
نقسم الأربعين على الخمسة يخرج ثمانية فيعدل المال والشيئين معادلا للثمانية

المسئلة

[illegible]

فاذا

فإذا عملنا ذلك نأخذ نصف عدد الأشياء الحاصل بعد العمل ونضربه في نفسه
ونزيد حاصل الضرب أعني مربع نصف عدد الأشياء على العدد ونأخذ
جذر المجموع ونلقي منه نصف عدد الأشياء يكون الباقي هو الشيء المطلوب
مثلا في الصورة المذكورة وهي أن مالا وشيئين معادل الثمانية نأخذ نصف
عدد الأشياء وهو الواحد ونضربه في نفسه يكون واحدا أيضا فنزيده
على العدد وهو الثمانية يحصل تسعة فنأخذ جذرها يكون ثلثة فننقص منها
نصف عدد الأشياء وهو الواحد يبقى اثنان وهو الشيء المطلوب **القسم الخامس**
في أموال وعدد تعدل أشياء في هذه المسألة أيضا نقسم كلا من الأموال
والعدد والأشياء على عدد الأموال ونجعل مجموع خارج قسمة الأموال
وخارج قسمة العدد معادلا لخارج قسمة الأشياء وإذا عملنا هذا العمل
نأخذ مربع نصف عدد الأشياء ولا يخلو إما أن يكون ذلك المربع أنقص
من العدد الحاصل بعد العمل أو أزيد منه أو مساويا له فإن كان أنقص
فالمسألة مستحيلة وإن كان مساويا فنصف عدد الأشياء هو الشيء المجهول
وإن كان أزيد نقصنا منه العدد وأخذنا جذر الباقي فإن شئنا زدناه
على نصف عدد الأشياء وإن شئنا نقصناه منه يكون كل من الحاصل والباقي

الشيء

الشيء المجهول على معنى ان كلا منهما يجعل الشيء يكون صحيحا مثلا
مال الا واحد يعدل اسسه اشياء نقسم اولا المال على اسس يخرج مال
ونقسم الا درهم على اسس يخرج اثمان ونقسم الاشياء على اسس يخرج ثلثي اشياء
فيكون مال الا ثمان يعادل ثلثي اشياء فنأخذ نصف عدد الاشياء وهو
واحد ونصف ونأخذ مربعه يكون اثنين وربعا ونزيد عليه العدد
اعني اثمن فالمبلغ مما مكته مسبقا العدد وهو اثنان من اسس وربع سبعي
ربع واحد فنأخذ جذره يكون نصفا فان زدنا على نصف عدد الاشياء
وهو واحد ونصف يحصل اثنان وهو المال واذا نقصناه اعني
النصف من نصف عدد الاشياء بقي واحد وهو المال ايضا وامتحانه
انا اذا اخذنا اسس يكون المال اربعة فيكون مع اسس ستة
وهو معادل لثلثي اشياء فصح العمل واذا اخذنا الى واحد لكون المسئلة ٤
المال ايضا واحدا فيكون ذلك المال مع اسس له وهو معادل لثلثي الاشياء
فيصح ايضا **القسم السادس** في اشياء وعدد يعدل اموالا فيكن الحكم ايضا
نقسم كلا من الاشياء والعدد والاموال على عدد الاموال ثم يعمل جامع
قسمة الاشياء جامع قسمة العدد معادلا لجامع قسمة الاموال ثم نأخذ

مربع نصف عدد الاشياء ونزاد على العدد ونأخذ جذر مجموعهما
ثم نزاد ذلك الجذر على نصف عدد الاشياء يكون مجموعهما المال المطلوب
مثلا اذا كان اربعة اشياء وثلاثون يعدل مالين نقسم الاشياء الاربعة
على عدد المالين وهو اثنان يخرج شيئان والعدد وهو ثلاثون ايضا على اثنين
يخرج خمسة عشر والمالين على اثنين يخرج مال واحد فيعلم ان شيئين وخمسة عشر
تعدل مالا فنربع نصف عدد الاشياء يكون واحدا فنزيد على العدد
وهو خمسة عشر يكون ستة عشر فنأخذ جذره يكون اربعة فنزيد عليها نصف
عدد الاشياء وهو واحد يحصل خمسة وهو المال المجهول فهذه هي المسائل
المجهول ٤ التي اوردها العلماء وبينوا كيفية استخراج العمل منها ويجب ان يعلم
ان الاعداد التي تحصل في هذه المسائل نأخذ جذرها ربما لم يكن مجذورة
فلا يمكن معرفة الجذر على التحقيق بل يكون ذلك الحاصل مستحيلا لكنهم يقولون الامر
الست ٤ على التقريب **الفصل الثاني** فيما ما سوى تلك المسائل فنورد بعض ما اخذه الماهرون
مسائل غير الست المذكورة وبين كيفية استخراج المطلوب منها لكنها موقوفة
على اعمال مشكلة لا يليق بهذا المختصر فنورد منها مسائل يسهل العمل فيها
على السبيل الكلي اشار القدماء ايضا اليها ونقول الاجناس التي

تكلم العلماء عليها هي العدد والشيء والمال واوردوا مسائل
كما ذكر ويمكن ان نستخرج مسائل اخر غير مسائلهم يكون المناسبة بين
اجناسها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة فيعلم الى المجهول
منها كما يعلم من نظيره من المسائل الست مثلا اذا كان كعب يعدل
مالين يكون نسبة جنسه اي نسبة الكعب الى المال كنسبة المال الى الشيء
فكأنه مثل مال يعدل شيئين ومعلوم ان استخراج الشيء في تلك المسئلة
بان يقسم عدد الشيئين وهو اثنان على عدد المال وهو الواحد فيخرج اثنان
وهو الشيء كذلك يعمل في كعب يعدل مالين ويقسم عدد المالين على عدد الكعب
يخرج اثنان وهو الشيء واذا علم الشيء يستخرج الكعب والمال كما عرفت قبل
بان يضرب الشيء في نفسه حتى يحصل المال وفي المال حتى يحصل الكعب
مثلا في هذه الصورة يكون المال اربعة والكعب ثمانية فيكون كعب يعدل
مالين وهكذا في جميع الاجناس التي يكون نسبة جنسيهما كنسبة المال الى الشيء
كمال مال يعدل كعبا او مال كعب يعدل مال مال فيعلم مسائل غير مسائلهم
كلها بنظائرها من المال يعدل اشياء وكذا الحال في نظائر المسائل الاخر مثلا كعب
يعدل اشياء يكون كمال يعدل عددا اذ نسبة الكعب الى الشيء كنسبة المال الى العدد

كما اذا قيل كعب يعدل اربعة اشياء فكأنه قيل مال يعدل اربعة واستخراج الشيء
في هذه المسئلة بان يأخذ جذر العدد وهو اثنان يكون الشيء فيستخرجه
ثم كذلك بان يأخذ جذر نظير العدد وهو عدد الاشياء يكون هو الشيء
فيعلم منه ان الكعب يكون ثمانية وهو كعب يعدل اربعة اشياء وعلى هذا يكون
الحال في المسائل المقترنة مثلا اذا قيل كعاب واموال يعدل اشياء ايضا
يكون كاموال واشياء يعدل عددا اذ نسبة اجناس المسئلة الاولى وهي
الكعب والمال والشيء كنسبة اجناس المسئلة الثانية وهي المال والشيء
والعدد فلو كان كعب واربعة اموال يعدل اثنى عشر شيئا يكون
كمال واربعة اشياء يعدل اثنى عشر وهي المسئلة الاولى من المقترنات
فيستخرج الشيء بان يأخذ مربع نصف عدد الاموال التي هي نظيرة الاشياء
في تلك المسئلة وهو اربعة ونزيده على عدد الاشياء فيحصل ستة عشر ونأخذ جذره
وهو اربعة وينقص منه نصف عدد الاموال فيحصل اثنان وهو الشيء
فيستخرج منه الكعب وهو ثمانية والمال وهو اربعة فيكون كعب
واربعة اموال اربعة وعشرين وهو معادل لاثنى عشر شيئا وما علم اذا حصل
لنا مسئلة يكون نظيرة لمسئلة من المسائل الست فنعمل في اجناسها النظائر

لاجناس المسائل من المسائل الست ما عملناه في اجناس تلك الجمل فيحصل لنا
مسائل غير متناهية وأما المسائل التي لا تكون فيها اجناسها كما في اجناس
المسائل الست فيكون العمل فيها غير مناسب لغرض الكتاب والله اعلم بالصواب.
وإذا أتينا على جميع الاعمال المنوه بها امثلة جزئية فيحصل بها القوانين الكلية فيه أنواع

النوع الأول في المسائل التي فيها المجمل الاول من المفردات **مسئلة**
سبعة دراهم ونصف بين اربعة انفس على ان يكون نصيب الاول نصف نصيب الثاني
ونصيب الثاني نصف نصيب الثالث ونصيب الثالث نصف نصيب الرابع فعرض
على الطريق الذي مر نصيب الاول اسما فيكون نصيب الثاني شيئين ونصيب الثالث اربعة اسماء
ونصيب الرابع ثمانية اسماء يجمع بينها فيكون خمسة عشر شيئا وهو معادل
لسبعة ونصف بالغرض فعلى الطريق المذكور في المسئلة الاولى يقسم العدد
وهو سبعة ونصف على عدد الاسماء وهو خمسة عشر يخرج نصف واحد
وهو نصيب الاول ويكون نصيب الثاني واحدا ونصيب الثالث اثنين
ونصيب الرابع اربعة ومجموعها سبعة ونصف **مسئلة** عدد زدنا
عليه واحدا وضعفناه ثم زدنا على ذلك الضعف اثنين ثم ضعفناه
ثم زدنا عليه ثلثه ثم نقصنا من ذلك الضعف عشره فحصل ستة وثلثون فرضناه شيئا ضعفناه

زدنا

ثم زدنا عليه واحدا فحصل شيء وواحد فضعفناه فصار شيئين واثنين زدنا
عليه اثنين فصار شيئين واربعة فضعفناه فصار اربعة اشياء وثمانية زدنا
عليه ثلثه فصار اربعة اشياء واحد عشر فضعفناه فصار ثمانية اشياء واثنين وعشرين
نقصنا عشره بقي ثمانية اشياء واثنا عشر وهو معادل لستة وثلثين بالغرض
فقابل بان تسقط اثنى عشر المشترك منهما فصار ثمانية اشياء معادلة لاربعة وعشرين
فتقسم الاربعة وعشرين على عدد الاشياء وهو الثمانية يخرج ثلثة وهو العدد المطلوب.
مسئلة لمائة وثلثة وخمسين قسمت على خمسة اقسام أولها نصف ثانيها وثانيها ثلث ثالثها
وثالثها ربع رابعها ورابعها خمس خامسها فعرض الاول شيئا فيكون الثاني
شيئين والثالث ستة اشياء والرابع اربعة وعشرين شيئا والخامس مائة وعشرين شيئا
يجمع الجميع فيكون مائة وثلثة وخمسين شيئا وهو معادل للمائة وثلثة وخمسين بالغرض
فنقسمها على عدد الاشياء وهو مائة وثلثة وخمسون يخرج واحد وهو
القسم الاول وتستخرج منه الاقسام الباقية **مسئلة** عدد ضرب في مثله ثلثة امثاله ثم
قسم حاصل ضربه على ضعف العدد الاول ونقص من خارج القسمة خمسة
فبقي ذلك العدد فنفرض العدد شيئا ونضربه في مثله ثلثة امثاله فحصل ثلثة اموال
ثم نقسم ثلثة اموال على ضعف العدد الاول اعني على شيئين يخرج من القسمة

بقي م

شيء ونصف فينقص منه خمسة فحصل شيء ونصف الا خمسة وهو معادل للعدد الاول
اعني الشيء فنجبر بان نزيد الخمسة على المساواة لتكون شيء ونصف معادلا
لشيء وخمسة ثم نقابل بان نحذف الشيء المشترك منهما فنبقى نصف شيء معادلا
لخمسة ثم نقسم الخمسة على النصف فيخرج عشرة وهو الشيء المطلوب **مسئلة**
عددان اذا نقص من اولهما واحد وزيد على الآخر كان الثاني الحاصل
مساويين وان نقص من الآخر واحد وزيد على الاول كان الحاصل
خمسة امثال الثاني فنفرض الاول شيئا والثاني دينارا او ما على الاول
واحدا نقص من الاول واحدا ونزيده على الدينار فحصل دينار وواحد
وهو مساو لشيء الا واحدا بالفرض فننقص الواحد منهما ليعلم ان الدينار
كم شيء فكان دينار معادلا لشيء الا اثنين فعلمنا انه اذا كان الاول شيئا كان
ثم نقص من الثاني اعني من شيء الا اثنين واحدا ونزيده على الاول وهو شيء
بقي من الثاني شيء الا ثلثة وحصل للاول شيء وواحد فيكون شيء وواحد
خمسة امثال شيء الا ثلثة بالفرض واذا اخذنا خمسة امثال الشيء الا ثلثة
وهو خمسة اشياء الا خمسة عشر كان معادلا لشيء وواحد واذا
جبرنا كان خمسة اشياء معادلة لشيء وستة عشر واذا قابلنا كان اربعة اشياء

العدد الثاني ثم

الثاني شيئا الا اثنين

معادلة لستة عشر فنقسمها على الاربعة اعني على عدد الاشياء فيخرج اربعة وهو
العدد الاول ولما علمنا ان العدد الثاني شيء الا اثنين يكون العدد الثاني اثنين
فانتقصهما بحدسنا فيجيء **مسئلة** عدد زدنا عليه عشرين ونقصنا من المجموع
نصفه وربعه وخمسه ثم رددنا عليه الباقي ثلثة امثاله حصل ربع العدد
الاول نفرض العدد شيئا ونزيد عليه عشرين يكون شيئا وعشرين ثم ننقص منه
نصفه وربعه وخمسه يبقى نصف عشر شيء وواحد ثم نزيد عليه ثلثة امثاله
يحصل خمس شيء واربعة وهو ربع العدد الاول بالفرض اعني ربع شيء
فيكون خمس شيء واربعة معادلا لربع شيء واذا قابلنا اي حذفنا
المشترك كان اربعة معادلا لنصف عشر شيء فنقسم الاربعة على نصف عشر
فيخرج ثمانون وهو العدد المطلوب **مسئلة** كان مع شخص مال فربح مرات
بان ربح على كل دينار نصف دينار ثم ثلث دينار ثم الربع ثم الخمس ثم
السدس ثم السبع ثم الثمن ثم التسع ثم خسر على كل دينار الخمس ثم الربع
ثم الثلث ثم النصف ثم تصدق بستة دنانير فبقي معه اربعة نفرض المال
شيئا فاذا ربح كان معه اولا شيء ونصف ثم شيئان ثم شيئان ونصف
ثم ثلثة اشياء ثم ثلثة ونصف ثم اربعة ثم اربعة ونصف ثم خمسة

واذا خسر كان معه اولا اربعة اشياء ثم ثلثة اشياء ثم شيئان ثم شيء
منتقصا من الشيء ستة يبقى شيء الا ستة وهو معادل للاربعة وبعد الجبر
يكون شيء معادلا لعشرة فيكون المال المطلوب عشرة فامتحنه تجده صحيحا
مسئلة قصبة اصلها في الارض ووسطها في الماء وراسها خارج من الماء
ضربنا راسها في اصلها وقسمنا حاصل الضرب على وسطها خرج سبعة
مثلا نريد ان نعلم مقاديرها هذه المسئلة يمكن وضعها في اعداد غير متناهية وتسمى
امثال هذه المسئلة سيالة وفي هذه المسئلة يجوز ان نفرض احد اعدادها
اى عدد شئنا فنفرض اصل الشجرة اربعة عشر وراسها شيئا ثم نضرب راسها
اعني الشيء في اصلها وهو اربعة عشر شيئا ثم نقسمها على الوسط — اربعة عشر كما فرض حصل ٤
يخرج سبعة بالفرض وقد علم من قواعدهم ان نسبة الواحد الى
خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فيكون ههنا وسط
الشجرة اعني المقسوم عليه سبع المقسوم وهو اربعة عشر شيئا فيكون
شيئين فقد علم انه اذا كان راس الشجرة شيئا يكون وسطها شيئين
فنفرض الراس اى عدد شئنا فيكون الوسط ضعفه والاصل اربعة عشر
بالفرض ويحصل اعداد غير متناهية يصح منه المسئلة ولنفرض الراس ذراعين

فيكون الوسط اربعة اذرع والاصل اربعة عشر فاذا ضربنا الذراعين
اعني الراس في الاصل اعني اربعة عشر يحصل ثمانية وعشرون فاذا قسمناه
على الوسط وهو اربعة خرج سبعة كما فرض السائل مسئلة عدد زدنا
عليه واحدا وضربناه في مثله ثم قسمنا حاصل الضرب على اثنين ونقصنا
من خارج القسمة مثله عاد العدد الاول نفرض العدد شيئا ونزيد عليه
واحدا يحصل شيء وواحد ثم نضربه في مثله يحصل مال وشيئان وواحد ثم نقسمه
على اثنين يحصل شيء ونصف وواحد ونصف ثم ننقص منه مثله يبقى شيء ونصف
الا واحدا ونصفا وهو معادل للعدد الاول بالفرض وهو الشيء فيكون شيء ونصف
الا واحدا ونصفا معادلا لشيء وبعد الجبر يكون شيء ونصف معادلا
لشيء وواحد ونصف وبعد حذف المشترك يكون نصف شيء معادلا
لواحد ونصف فنقسم الواحد والنصف على النصف يخرج ثلثة وهو العدد المجهول
النوع الثالث في المسائل التي تنتهي الى المسئلة الثانية من المفردات وهي اشياء
تعدل اموالا **مسئلة** عدد ضعفناه وضربنا ضعفه في نفسه ثم اخذنا
نصف حاصل الضرب وقسمناه على ثمانية خرج العدد الاول نفرض العدد
المفروض شيئا ونضعفه فيصير شيئين ثم نضربه في نفسه يحصل اربعة اموال
فناخذ نصفه يكون مالين نقسمهما على ثمانية يخرج ربع مال وهو معادل للعدد المفروض بالفرض

الى ها هنا قوبل

مثاله عدد اربعة اسباعه التي لا يمكن ربع مال معادلا لاربعة اسباع وهو الذي يكون مال معادلا
نقصنا منه جذره ثم نقصنا من الباقي نصفه وثلثه ثم ضربنا الباقي في مثله
كان الحاصل مساويا للجذر وذلك العدد فرضنا ذلك العدد مالا ونقصنا
منه جذره بقي مال الا شيئا فنقصنا منه نصفه وثلثه بقي سدس مال الا سدس شيء
ضربناه في مثله حصل نصف مال الا نصف شيء وهو معادل الجذر العدد المفروض
اعني الشيء فيجبر ويقابل فيصير نصف مال معادلا لشيء ونصف شيء فيكون مال معادلا
لثلاثة اشياء فيكون الشيء ثلثة والمال تسعة وهو العدد المفروض فاستخرجه
صحيحا مثله شجرة بعضها في الماء وبعضها في الهواء ضربنا ما في الهواء
في نفسه ثم حاصل الضرب في العدد الذي في الماء حصل اربعة كعاب
ما في الهواء نفرض العدد الذي في الهواء شيئا والعدد الذي في الماء
دينارا ثم نضرب الشيء في نفسه فيحصل مال فنضربه في الدينار فيحصل اربعة كعاب
بالفرض وبعد علمنا ان نعرف نسبة الدينار من الشيء حتى يمكن ان يستخرج الشيء
ومعلوم لنا من قوانين الحساب انا اذا قسمنا حاصل الضرب على احد ضلعيه يخرج
الضلع الآخر فنقسم اربعة كعاب على المال يخرج اربعة اشياء وهو الدينار
اعني العدد الذي في الماء فقد علمنا انه اذا كان العدد الذي في الهواء شيئا

كان العدد الذي في الماء اربعة اشياء وهذه المسئلة من المسائل السيالة
فاذا فرضنا ما في الماء اي عدد شئنا وبجعل ما في الماء اربعة امثاله يصح المسئلة
ولنجعل ما في الهواء ذراعين وما في الماء ثمانية اذرع فاذا ضربنا اثنين
في نفسه حصل اربعة واذا ضربناها في ثمانية حصل اثنان وثلثون وهو
اربعة كعاب اثنين مثله عدد ضربناه في نفسه ثم ضربنا حاصل الضرب في اثنين
عاد العدد الاول نفرض ذلك العدد شيئا فنضربه في نفسه فيحصل مال ثم نضربه
في اثنين فيحصل مالان وهما معادلان لشيء بالفرض فيكون مال معادلا لنصف شيء
فيكون الشيء النصف فانه يحل صحيحا مثله عدد ضربناه في نفسه ثم ضربنا
حاصل الضرب في اثنين ونقصنا من حاصل الضرب اثنين ثم ضربنا الباقي في مثله
ونقصنا من حاصل الضرب مثله ثم ضربنا الباقي في اربعة ونقصنا من حاصل الضرب
اربعة بقي ثمانية واربعون مثلا للعدد الاول الا اربعين نفرض العدد شيئا
ونضربه في نفسه فيحصل مال فنضربه في اثنين فيحصل مالان فننقص منه اثنين بقي مالان
الا اثنين فنضربه في مثله فيحصل اربعة اموال الا ثمانية فننقص منه مثله بقي ثلثة اموال
الا ثمانية فنضربه في اربعة فيحصل اربعة وعشرون مالا الا ثمانية ونلقي فننقص منه اربعة
فيبقى اربعة وعشرون مالا الا اربعين وهو معادل لثمانية واربعين مثلا للعدد الاول

اعني ثمانية واربعين شيئا الا اربعين بالفرض وبعد الجبر يكون كل العدد مالا وعشرين مالا
معادلا لثمانية واربعين شيئا فنقسم عدد الاشياء على عدد الاموال يخرج اثنان شاه
فيكون مال معادلا لشيئين فالشيء اعني العدد المطلوب يكون اثنين
فامتحنه تجده صحيحا **مسئلة** عدد ضرب في ثلثة ارباعه عاد العدد بعينه فنفرض
شيئا ونضربه في ثلثة ارباعه يحصل ثلثة ارباع مال وهو معادل للشيء بالفرض
فيكون مال معادلا لشيء وثلث فالشيء اعني العدد المطلوب هو الواحد والثلث
مسئلة عدد ضرب نصفه في ثلثة ارباعه عاد ذلك العدد نفرض العدد
شيئا ونضرب نصفه في ثلثة ارباعه يحصل نصف مال وهو معادل للشيء بالفرض
فالمال يعدل شيئين فالشيء وهو المطلوب اثنان فامتحنه تجده صحيحا **مسئلة** العدد
عدد زيد عليه واحد وضرب المجموع في نفسه ونقص منه واحد بقي اثنا عشر مثلا
للعدد الاول نفرض العدد الاول شيئا ونزيد عليه واحدا يحصل شيء وواحد
نضربه في نفسه يحصل مال وشيئان وواحد ثم نسقط منه واحدا يبقى مال وشيئان
وهو معادل لاثني عشر شيئا نحذف المشترك يكون مال معادلا لعشرة اشياء
فالشيء عشرة فامتحنه تجده صحيحا **النوع الثالث** في المسائل التي تؤدي الى المسئلة
الثالثة المفردة وهي اموال تعدل عددا **مسئلة** عدد زيد عليه واحد

وضرب المجموع في نفسه ونقص منه عشرة امثال العدد الاول وبقي الباقي
واحدا وزيد على ما بقي ثمانية امثال العدد الاول حصل العدد الاول
نفرض العدد الاول شيئا ونزيد عليه واحدا ونضربه في نفسه يحصل مال
وشيئان وواحد ينقص منه عشرة اشياء يبقى مال وواحد الا ثمانية اشياء
ينقص منه واحد يبقى مال الا ثمانية اشياء ونزيد عليه ثمانية اشياء يبقى مال
وهو معادل للاحد وثمانين بالفرض فناخذ جذره تسعة وهو العدد
المفروض **مسئلة** عدد ضرب في نفسه وقسم حاصل الضرب على خمسة وضرب
خارج القسمة في اثنين وقسم حاصل الضرب على العشرة وضرب خارج القسمة
في الخمسة حصل عشرون نفرض العدد شيئا ونضربه في نفسه يحصل مال
نقسمه على خمسة يخرج خمس مال نضربه في اثنين يحصل خمسا مال نقسمه
على عشرة يخرج خمسا عشر مال نضربه في الخمسة يخرج خمس مال
وهو معادل لعشرين بالفرض فيكون المال معادلا لمائة فناخذ جذره
فيكون عشرة وهو العدد المطلوب **مسئلة** عدد ضرب في نصفه ثم ضرب حاصل الضرب
في خمس عدد ثان حصل خمسة عشر هذه من المسائل السيالة فنفرض
العدد الاول شيئا ونضربه في نصفه يحصل نصف مال ثم نضربه في خمس العدد
الثاني يحصل خمسة عشر بالفرض ومعلوم لنا انا اذا قسمنا حاصل الضرب

ثلثون جذر مال
على احد ضلعيه خرج الضلع الاخر منه ثم خمسة عشر على نصف مال جذر
فهو معادل لخمس العدد الثاني فقد علم ان العدد الاول اذا كان شيئا
كان خمس العدد الثاني ثلثين جذر مال فالعدد الثاني مائة وخمسون جذر مال
فاذا فرضنا العدد الاول اي عدد شئنا وجعل الثاني مائة وخمسين جذر مال
يصح المسئلة مثلا لو فرضنا العدد الاول اربعة كان جذر مال ربع واحد
ومائة وخمسون جذره سبعة وثلثون ونصف وهو العدد الثاني
فاذا ضربنا العدد الاول اعني اربعة في نصفه وهو اثنان حصل ثمانية
واذا ضربناه في خمس العدد الثاني اعني في سبعة ونصف حصل خمسة عشر
كما سأله السائل مسئلة عدد ضربنا ثلثه في ربعه ثم ضربنا حاصل الضرب
في ثلثه حصل تسعة بفرض العدد شيئا وضربنا ثلثه في ربعه حصل ثلث ربع مال
ثم ضربناه في ثلثه حصل ربع تسع مال وهو معادل لتسعة بالفرض فالمال يعادل
ستة وثلثين والشيء اعني العدد المطلوب ستة فامتحنها تجدها صحيحة مسئلة عدد
ضربناه في نفسه وزدنا على حاصل الضرب ثلثة امثال ذلك العدد وضربنا المجموع
في ستة ثم قسمنا حاصل الضرب على العدد الاول ونقصنا من خارج القسمة
ثمانية عشر ثم ضربنا الباقي في نفسه حصل مائة واربعة وعشرون فرضنا
العدد الاول شيئا وضربناه في نفسه حصل مال وزدنا عليه ثلثة امثال العدد الاول

ثلث ربع مال نصف سدس مال

اعني ثلثة اشياء حصل مال وثلثة اشياء وضربناه في ستة حصل ستة اموال وثمانية عشر شيئا
ثم قسمنا ذلك على العدد الاول اعني على الشيء خرج ستة اشياء وثمانية عشر فنقصنا
منه ثمانية عشر بقي ستة اشياء ضربناها في نفسها حصل ستة وثلثون مالا
وهو معادل لمائة واربعة وعشرين فقسمنا هذا العدد على عدد الاموال
فخرج اربعة وهو مال واحد والشيء اعني العدد المطلوب اثنان مسئلة
عدد ضربنا نصفه في ثلثه وقسمنا حاصل الضرب على نصف ذلك العدد وضربنا
خارج القسمة في ثلثة امثال العدد الاول حصل تسعة عشر بفرض العدد شيئا
ونضرب نصفه في ثلثه يخرج سدس مال نقسمه على نصف شيء خرج ثلث شيء
نضربه في ثلثة اشياء يخرج مال وهو معادل لتسعة عشر مالي فاطلب جذره
صحيحا مسئلة مضى من اليوم ساعات مجهولة ضربناها في نفسها
وضربنا حاصل الضرب في ساعات اليوم بليلته حصل ستة وتسعون بفرض
الساعات المجهولة شيئا ونضربه في نفسه يحصل مال ثم نضربه في اربعة وعشرين
اعني ساعات اليوم بليلته يحصل اربعة وعشرون مالا وهو معادل
لستة وتسعين مال واحد يعدل اربعة والشيء اعني الساعات الماضية اثنان
فامتحنه تجده صحيحا مسئلة شجرة طولها عشرة انكسر منها بعض ... في نفسه

ثم ضربنا حاصل الضرب في بعضها الغير المكسورة وزدنا على حاصل الضرب
مكعب البعض المكسور وضربنا المجموع في ثلثة فحصل مائتان وستون لعوض العدد
المكسور شيئا فيكون العدد الغير المكسور عشرة الا شيئا فنضرب الشيء في نفسه
فيحصل مال ثم نضربه في عشرة الا شيئا فيحصل عشرة اموال الا كعبا ثم نزيد عليه كعبا
فيحصل عشرة اموال فنضربه في ثلثة فيحصل ثلثون مالا وهي معادلة لمائتين وستين بالفرض
فيكون مال واحد تسعة والشيء اعني العدد المكسور ثلثة **النوع الرابع**
في المسائل التي تنتهي الى اولى المقترنات وهي اموال واشياء تعدل عددا
مسئلة مضى من السنة ايام مجهولة فنقصنا منها عشرة ايام وضربنا الباقي
في نفسه وزدنا على حاصل الضرب ثلثين مثلا للايام الماضية فكان الحاصل
ثلثمائة وواحدا وثلثين فرضنا الايام الماضية شيئا ونقصنا منه عشرة بقي
شيء الا عشرة فضربناه في نفسه فحصل مال ومائة الا عشرين شيئا زدنا عليه
ثلثين شيئا فحصل مال ومائة وعشرة اشياء وهو معادل لثلثمائة وواحد وثلثين
وبعد حذف المشترك يكون مال وعشرة اشياء معادلا لمائتين وواحد وثلثين
ثم ربع نصف عدد الاشياء يكون خمسة وعشرين نزيده على العدد فيحصل مائتان
وستة وخمسون فأخذ جذره يكون ستة عشر ننقص منه نصف عدد الاشياء

يحصل احد عشر وهي الايام الماضية من السنة فامتحنه تجده صحيحا
مسئلة عدد ضرب في نصفه وزيد على حاصل الضرب مثل ذلك العدد
وضرب المجموع في اثنين وزيد على حاصل الضرب ثلثة امثال العدد فضرب
المجموع في اربعة فحصل مائة واربعة واربعون فنفرض العدد شيئا
ونضربه في نصفه فيحصل نصف مال ونزيد عليه العدد اعني الشيء فيكون
نصف مال وشيئا فنضربه في اثنين فيحصل مال وشيئان ثم نزيد عليه
ثلثة امثال العدد اعني ثلثة اشياء فيحصل مال وخمسة اشياء فنضربه
في اربعة فيحصل اربعة اموال وعشرون شيئا وهو معادل لمائة
واربعة واربعين بالفرض فنقسم المتعادلين على عدد الاموال وهو اربعة
فصار مال وخمسة اشياء معادلا لستة وثلثين ثم ربع نصف عدد الاشياء
يكون ستة وربعا نزيده على العدد فيحصل اثنان واربعون وربع فاخذ جذره
يكون ستة ونصفا فنقص منه نصف عدد الاشياء وهو اثنان ونصف
بقي اربعة وهو العدد المطلوب فامتحنه تجده صحيحا **مسئلة** عدد ضرب
في نفسه وزيد على حاصل الضرب ثلثة امثال ذلك العدد واثنان ثم
ضرب في اثنين فحصل ستون فنفرض العدد شيئا ونضربه في نفسه فيحصل

مال عزيز عليه اشيا وبلغ اموال ذلك العدد اعني ثلثة اشيا يحصل مال وثلثة اشيا
واشيا ثم نضربه في اشيا يحصل مالان وستة اشيا واربعة ونقول معادل
لستين بالفرض وبعد حذف المشترك يكون مالان وستة اشيا معادلة لست وخمسين
فمال واحد وثلثة اشيا معادلة لثمانية وعشرين مربع نصف عدد الاشيا
يكون اثنين وربعا نزيده على العدد يحصل ثلثون وربع ناخذ جذره يكون
خمسة ونصفا فنسقط منه نصف عدد الاشيا يبقى اربعة وهو المطلوب العدد م
مسئلة شي قسم على جزء ثم اخذ خارج القسمة وقسم عشرة على ذلك الشي وجمع
خارج القسمة الثانية مع خارج القسمة الاولى وضرب المجموع في الثلثة
حصل مائة وسبعة عشر فرضناه شيا وقسمناه على جزء الى خرج مال
وقسمنا نصفه اعني نصف مال على جزء خرج نصف شي وقسمناه الى الخارج الاول
وهو المال حصل مال ونصف شي ضربناه في ثلثة حصل ثلثة اموال وشي ونصف شي
وهو معادل لمائة وسبعة عشر فقسمنا المعادلين على الثلثة فكان مال
ونصف شي معادلا لتسعة وثلثين فربعنا نصف عدد الاشيا فكان نصف ثمن
واحد ثم زدناه على العدد حصل تسعة وثلثون ونصف ثمن اخذنا جذره
فكان ستة وربعا نقصنا منه نصف عدد الاشيا وهو ربع بقي ستة وهو المطلوب

مسئلة شجرة ساقها مع اصلها عشرة اذرع وراسها مثل اصلها مضروبا
راسها في ثلثة امثاله وفي ساقها حصل مائة واربعون فرضنا راسها
شيا فيكون اصلها ايضا شيا والساق عشرة الا شيئين فضربنا
الشي في ثلثة امثاله حصل ثلثة اموال وضربناه في ساقها اعني في عشرة الا شيئين
حصل عشرة اشيا الا مالين جمعناهما حصل مال وعشرة اشيا وهو معادل عشرة م
لمائة واربعين بالفرض فيكون مال وخمسة اشيا معادلا لسبعين مربع
نصف عدد الاشيا يكون ستة وربعا ونزيده على العدد يحصل ستة وسبعين وربع
ناخذ جذره يكون ثمانية ونصفا فنسقط منه نصف عدد الاشيا وهو
اثنان ونصف يبقى ستة وهو الذي اعني راس الشجرة وكذا اصلها
فالمسئلة تحل صحيحا مسئلة نريد ان نقسم خمسة بقسمين اذا ضربنا احدهما
في ضعف نفسه وفي القسم الباقي كان المجموع تسعة وثلثة ارباع نفرض احد القسمين شيا
فيكون القسم الباقي خمسة الا شيا فضربنا الشي في ضعفه يحصل مالان ونضربه
في خمسة الا شيا يحصل خمسة اشيا الا مالا نجمعهما يكون مال وخمسة اشيا
وهو معادل لتسعة وثلثة ارباع مربع نصف عدد الاشيا يكون ستة وربعا
نزيده على العدد يحصل ستة عشر ناخذ جذره يكون اربعة نسقط منه نصف عدد الاشيا

شيء واحد ونصف وهو القسم الاول ويكون القسم الثاني ثلثيه ونصفا مسألة
نريد ان نقسم عشرة بقسمين اذا ضرب احدهما في الاخر وحاصل الضرب
ثم يقسم حاصل الضرب على ستة ثم يزاد على خارج القسمة ربع
القسم الاول صار اثني عشر فنفرض القسم الاول اشياء فيكون القسم الثاني عشرة
الا اشياء فنضرب احدهما في الاخر اعني عشرة الا اشياء يحصل عشرة اشياء الا مالا فنقسمه
على ستة يحصل الثلثين شيئا الا سدس مال ثم نزيد عليه ربع القسم يحصل خمس اشياء
الا سدس مال فنزيد عليه مالا يحصل نصف مال غير خمسة اشياء وهو معادل
لاثني عشر بالفرض فيكون مال وعشرة اشياء معادلا لاربعة وعشرين
فنربع نصف عدد الاشياء يكون خمسة وعشرين نزيده على العدد يحصل
تسعة واربعون فنأخذ جذره يكون سبعة فننقص منه نصف عدد الاشياء
اعني خمسة يبقى اثنان وهو القسم الاول فيكون القسم الثاني ثمانية فامتحن صححها
النوع الخامس في المسائل التي تنتهي الى المسائل الثالث من المقترنات وهي
اموال وعدد تعدل اشياء مسألة نريد ان نقسم خمسة بقسمين اذا ضرب احدهما في الاخر
كان حاصل الضرب معادلا لستة وربع لتعرض القسم الاول اشياء فيكون القسم الثاني
خمسة الا اشياء فنضرب احدهما في الاخر يكون خمسة اشياء الا مالا وهو معادل لستة
وربع فنجبر يكون خمسة اشياء معادلة لمال وستة وربع فننصف عدد الاشياء

فيكون ستة وربعا ونجذرها وللعدد فيكون الباقي اعني القسم الاول نصف عدد الاشياء
وهو اثنان ونصف وكذا القسم الثاني مسألة مضى من الشهر شهور فضربنا
الماضي في الباقي ونقصنا عشرة من حاصل الضرب وقسمنا الباقي على اثنين
كان خارج القسمة خمسة فرضنا الشهور الماضية شيئا وكانت الباقية اثني عشر
الا شيئا فضربنا الثاني في اثني عشر الا شيئا حصل اثنا عشر شيئا الا مالا فنقصنا
منه عشرة يبقى اثنا عشر شيئا الا مالا والا عشرة فقسمناه على اثنين خرج
ستة اشياء الا نصف مال والا خمسة وهو معادل لخمسة فنجعل الجبر
يكون ستة اشياء معادلة لنصف مال وعشرة فيكون اثنا عشر شيئا معادلا
لمال وعشرين فنربع نصف عدد الاشياء يكون ستة وثلثين فننقص منه العدد
يبقى ستة عشر فنأخذ جذره يكون اربعة فان شئنا نقصناها
من نصف عدد الاشياء يبقى اثنان وكان الشهور الماضية اثنين والباقي
عشرة وان شئنا زدناها على نصف عدد الاشياء يحصل عشرة وهي
الشهور الماضية والباقية اثنان وكان كل من الصورتين صحيحا مسألة نريد
ان نقسم عشرة ثلثة اقسام يكون القسم الاول يلي القسم الثاني اذا ضربنا
القسم الاول في الثاني وفي الثالث وجمعنا حاصلي الضرب كان المجموع ستة عشر

لفرض الاول اشيا فيكون الثاني شيئا ونصفا بالفرض والثالث عشرة الا شيئا
ونصفا نضرب الشي في الشي والنصف يحصل مال ونصف مال وفي عشرة
الا شيئين ونصف شي يحصل عشرة اشيا الا مالين ونصف مال واذا
جمعناهما حصل عشرة اشيا الا مالا وهو معادل لستة عشر وبعد الجبر يكون
عشرة اشيا معادلة لمال وستة عشر فربع نصف عدد الاشيا يكون
خمسة وعشرين ونقص منه العدد يبقى تسعة ناخذ جذره يكون ثلثة ننقص من
نصف عدد الاشيا يبقى اثنان وهو القسم الاول فيكون القسم الثاني ثلثة
والقسم الثالث خمسة ولا يمكن في تلك الصورة زيادة الجذر على نصف عدد الاشيا
مسئلة عدد نقص منه واحد وضرب الباقي في اثني عشر وقسم حاصل الضرب
مربع العدد الاول وضرب الباقي في خمسة حصل اربعون نفرض العدد شيئا
وننقص منه واحدا يبقى شي الا واحدا ونضربه في اثني عشر يحصل اثنا عشر شيئا
الا اثني عشر ونقسمه على مربع العدد الاول وهو المال يبقى اثنا عشر شيئا
الا اثني عشر والا مالا نضربه في خمسة يحصل ستون شيئا الا ستين والا خمسة اموال
وهو معادل لاربعين وبعد الجبر يكون ستون شيئا معادلا لمائة وخمسة اموال
فنقسم المعادلين على عدد الاموال وهو خمسة يكون اثنا عشر شيئا معادلا

لعشرين ومال فربع نصف عدد الاشيا يكون ستة وثلثين ننقص منه عشرين يبقى ستة عشر
ناخذ جذره يكون اربعة نزيدها على نصف عدد الاشيا يحصل عشرة
وهو الشي المطلوب وان نقصنا الاربعة من نصف عدد الاشيا يبقى
اثنان كان صحيحا ايضا مسئلة عدد ضرب في ضعفه وقسم حاصل الضرب
على ربع نفسه وجمع خارج القسمة وحاصل الضرب كان المجموع معادلا
لتسعة امثال العدد الاول نفرض العدد شيئا ونضربه في ضعفه يحصل
مالان ثم نقسمهما على ربعه اعني ربع شي يخرج ثمانية نزيدها على المالين
يكون المجموع مالين وثمانية وهو معادل بالفرض لتسعة امثال العدد الاول
اي تسعة اشيا فيكون مال واربعة معادلا لاربعة اشيا ونصف فمربع
مربع نصف عدد الاشيا يكون خمسة ونصف ثمن ننقص منه العدد وهو
اربعة يبقى واحد ونصف ثمن ناخذ جذره يكون واحدا وربعا نزيده
على نصف عدد الاشيا يكون ثلثة وهو المطلوب مسئلة اربعة اعداد العدد
اولها نصف ثانيها وثانيها ثلث ثالثها وثالثها ربع رابعها ضربنا الاول في الثالث
ثم ضربنا الثاني في الرابع وجمعنا الحاصلين وزدنا على المجموع تمام عشرة وقسمنا
المجموع على ثلثه خرج العدد الرابع نفرض الاول شيئا فيكون الثاني شيئين والثالث
ستة اشيا والرابع اربعة وعشرين شيئا ضربنا الاول في الثالث حصل ستة اموال

وضربنا السبيل في اربعة وعشرين شيا حصل ثمانية واربعون مالا ثم جمعنا الحاصلين
صار اربعة وخمسين مالا فاذا ما علمنا ثمانية عشر صار اربعة وخمسين مالا وثمانية عشر
ثم قسمناه على ما خرج ثمانية عشر مالا وستة وهو معادل للعدد الرابع اعني
الاربعة والعشرين شيا فنقسم المعادلين على ثمانية عشر اعني على عدد الاموال
كان مال وثلث واحد معادلا لشي وثلث شي ثم قسمنا نصف عدد الاشياء
كان اربعة اتساع لنقصانه من العدد وهو ثلثة واحد فبقي تسع واحد
اخذنا جذره كان ثلث واحد فزدناه على نصف عدد الاشياء صار واحدا
وهو الشي اعني العدد الاول فيكون الثاني اثنين والثالث ستة والرابع اربعة وعشرين

النوع السادس في المسائل التي تنتهي الى المعربات وهي اشياء

وعدد تعدل اموالا مثل عدد ضرب في نفسه ونقص من حاصل الضرب
واحد وضرب الباقي في اثنين ثم نقص من حاصل الضرب ثلثة ثم ضرب الباقي في اربعة
كان معادلا لستة امثال العدد الاول نفرض العدد شيئا ونضربه في نفسه
يكون مالا فنقص منه واحدا يبقى مال الا واحدا نضربه في اثنين يحصل مالان
الا اثنين فنقص منه ثلثة يبقى مالان الا خمسة فنضربه في اربعة يحصل ثمانية اموال
الا عشرين وهو معادل الستة امثال العدد الاول اعني لستة اشياء فنقسم المعادلين

على ثمانية اعني على عدد الاموال يكون مال الا اثنين ونصفا معادلا للثلثة ارباع
وبعد الجبر يكون مال معادلا لثلثة ارباع شي واثنين ونصف فنربع نصف عدد
الاشياء يكون ثمنا وثمن ثمن فنزيده على العدد وهو اثنان ونصف يحصل
اثنان ونصف وثمن وثلث ثمن فنأخذ جذره يكون واحدا وخمسة اثمان فنزيد
عليه نصف عدد الاشياء يحصل اثنان وهو العدد المطلوب مثل نريد
ان نقسم اثني عشر ثلثة اقسام اولها نصف ثانيها واذا ضرب الاول في الثالث
وزيد على حاصل الضرب ستة كان تسعة امثال القسم الاول نفرض القسم الاول
شيئا فيكون القسم الثاني شيئين والقسم الثالث اثني عشر الا ثلثة اشياء فنضرب الاول
في اثني عشر الا ثلثة اشياء يحصل اثنا عشر شيئا الا ثلثة اموال ونزيد عليه ستة يكون
اثني عشر شيئا وستة الا ثلثة اموال وهو معادل بالفرض لتسعة امثال الاول
اي لتسعة اشياء وبعد الجبر يكون اثنا عشر شيئا وستة معادلا للتسعة اشياء
وثلثة اموال وبعد حذف المشترك يكون ثلثة اشياء وستة معادلا
لثلثة اموال وبعد قسمة المعادلين على الثلثة اعني على عدد الاموال يكون
شيء واثنان معادلا لمال فنربع نصف عدد الاشياء يكون ربعا نزيده على العدد
يحصل اثنان وربع ناخذ جذره يكون واحدا ونصفا فنزيد عليه نصف عدد الاشياء

يحصل اثنان وهو القسم الاول فيكون القسم الثاني اربعه والقسم الثالث سته مسئله
شجره طولها عشرون بعضها في الهوا وبعضها في الما ضربنا العدد الذي في الهوا
في العدد الذي في الما وزدنا على حاصل الضرب خمسه حصل عشرون فكم
الما في الهوا فرضنا العدد الذي في الهوا شيا فيكون العدد الذي في الما عشرين الا شيا
ضربنا الشي في عشرين الا شيا حصل عشرون شيا الا مالا زدنا على خمسه حصل
عشرون شيا وخمسه الا مالا وهو معادل لعشرين فبالاول الا العرض
اعني اسقط عشر شيا وبعد الجبر يكون عشرون شيا وخمسه معادل المال وعشرين شيا
وبعد المقابله يكون اربعه اشيا وخمسه معادلا لمال فربع نصف
عدد الاشيا يكون اربعه يزيد عليها العدد يكون تسعه ناخذ جذره
يكون ثلثه يزيد عليه نصف عدد الاشيا يحصل خمسه وهو العدد الذي
في الهوا فيكون العدد الذي في الما خمسه عشر مسئله عدد ضرب في مثله
يحصل مربعه ثم ضرب في ثمانيه وزيد على حاصل الضرب عشرون
فكان المجموع مساويا لمربعه فرض العدد شيا وضرب في نفسه يحصل
مال وضرب في ثمانيه يحصل ثمانيه اشيا وزيد عليها عشرين يكون ثمانيه اشيا
وعشرين وهو معادل المال فالفرض مربع نصف عدد الاشيا يكون ست عشر

ونزيد عليه العدد وهو عشرون يكون سته وثلثين ناخذ جذره يكون سته ونزيد
عليها نصف عدد الاشيا وهو اربعه يكون عشره وهو المطلوب
مسئله نريد ان نقسم اربعه وعشرين بثمانيه اقسام يكون الاربعه الاولى متساويه
وكذا الاربعه الثانيه لكن كل واحد منها نصف لكل من الاربعه الاولى
واذا جمعنا مربعات جميع تلك الاقسام ونقصنا منها اربعه يكون
الباقي عشره امثال قسم من الاربعه الاولى فنفرض كل من الاربعه الاولى
شيا فيكون كل من الاربعه الثانيه نصف شي واذا جمعنا مربعات
جميع تلك الاقسام الثمانيه كان خمسه اموال فنقص منها اربعه بقي
خمسه اموال الا اربعه وهو معادل لعشره امثال قسم من الاربعه الاولى
اعني لعشره اشيا وبعد الجبر يكون خمسه اموال معادله لعشره اشيا واربعه
وبعد قسمه المعادلين على عدد الاموال يكون مال معادلا لشيئين وثمانيه
فنربع نصف عدد الاشيا يكون واحدا نزيده على العدد وهو الثمانيه
يحصل تسعه ناخذ جذره يكون ثلثه نزيد عليها نصف عدد الاشيا وهو الواحد
يكون اربعه وهو كل من الاربعه الاولى فيكون كل من الاربعه الثانيه اثنين مسئله
عدد ضرب في ثلثه امثاله ونقص من حاصل الضرب اربعه عشر بقي العدد الاول

نفرضه شيا ونضربه في مثله اشيا يحصل مثله اموال مضروبه اربعة وعشرين مثلا ثلثه اموال
الاربعة وعشرين وهو معادل للعدد الاول اعني للشيء وبعد الجبر يكون مثله اموال معادلة
لشيء واربعة وعشرين وبعد قسمة المعادلين على عدد الاموال يكون
مال معادلا لثلث شيء وثمانية فنربع نصف عدد الاشياء يكون
ربع تسع نزيده على العدد وهو ثمانية وربع تسع ناخذ جذره يكون اثنين وخمس اسداس
نزيد عليه نصف عدد الاشياء وهو السدس يكون ثلثه وهو العدد المطلوب
ولنورد ايضا بعض امثلة المسائل الست الجبرية فان المثال المحتاج اليها
على ما مثلناه مسئلة عدد ضرب في نفسه ثم ضرب في حاصل ضربه فكان
معادلا لاربعة امثال مربعه نفرض العدد شيئا ونضربه في نفسه
يحصل مال ثم نضربه في المال يحصل كعب وهو معادل لاربعة اموال
بالفرض ومعلوم ان نسبة الكعب الى المال كنسبة المال الى الشيء فيستخرج
من هذه المسئلة كما يستخرج من قال المال اربعة اشياء فيكون الشيء اعني
العدد المطلوب اربعة واصعب الاشياء في الجبر والمقابلة ان يكون الاعداد
كثيرة ولا يعرف النسبة بينها فينبغي للحاسب ان يستخرج بلطف التدبير
النسبة بينها ان امكن وقد اوردنا ما فيه كفاية في هذا الباب

في استخراج جذور الاعداد الصم بالتقريب

لمن كان ذا بصيرة ولنورد بعض القواعد الحسابية التي يحتاج اليها في الجبر
والمقابلة كثيرا في تدريب ان شاء الله تعالى **التذنيب** في بعض القواعد الحسابية
القاعدة الاولى لما كان الاعداد المستعملة في تلك الصناعة ضربا لا جذر
لا جذر لها واردنا ان نضرب جذرها في شيء او نقسم ولا يمكن لنا احدهما
لاستحالة ذلك فوضعوا لها قانونا آخر نعرف به تلك الاعمال وهو انا
اذا اردنا ان نضرب جذر عدد في جذر عدد نضرب احد العددين في الآخر
ونأخذ جذر حاصل الضرب يكون مساويا لحاصل ضرب الجذر في الجذر
مثلا اذا اردنا ضرب جذر اثنين في جذر خمسة ضربنا الاثنين في الخمسة
وهو عشرة يحصل عشرة فاخذنا جذرها فيكون كمضروب جذر الاثنين في جذر خمسة وهذا
امر وهمي لا حقيقة له اذ الشيء الذي لا يكون موجودا اصلا فكيف يكون
حاصل ضربه في شيء آخر موجودا لكنهم اعتبروا ذلك وكذا الحال اذا
اردنا ضرب ضلع مرتبة اخرى في غير مرتبة المال في ضلع تلك المرتبة
مثلا اذا اردنا ان نضرب ضلع كعب هو اثنان في ضلع كعب هو اربعة
ضربنا الاثنين في الاربعة يحصل ثمانية فاخذنا ضلع كعبه يكون اثنين
وهو حاصل ضرب ضلع اثنين في ضلع اربعة وكذا في سائر المراتب

وإذا أردنا أن نضرب جذر عدد في عدد نضرب ذلك العدد في نفسه
ثم نضرب جذر العدد الأول في جذر حاصل العدد الثاني كما عرفت مثلا
إذا أردنا أن نضرب جذر أربعة في ثلثة نضرب الثلثة في نفسها فيحصل تسعة
فضربنا جذر أربعة في جذر تسعة يكون كما ضربنا جذر أربعة في ثلثة
وإذا أردنا أن نضرب ضلع مرتبة في ضلع مرتبة أخرى كما إذا أردنا أن نضرب
جذر عدد في جذر جذر عدد ضربنا العدد الأول في نفسه ونأخذ
مربعه بدل مضروبه كما إذا ضربنا جذر جذر عدد في جذر جذر عدد فضرب
كما علم وبالجملة ينبغي أن يضرب أحد العددين أو كل واحد في نفسه أو في مربعه ثم
أخرى حتى يلتقيا في مرتبة واحدة ثم يعمل العمل المذكور وإذا أردنا أن نقسم
جذر ستة عشر على جذر أربعة قسمنا ستة عشر على أربعة خرج أربعة أخذنا جذرها
قسمه وهو اثنان يكون الخارج جذر ستة عشر على جذر أربعة وإذا أمكن المرتبتان
من جنس واحد ضربنا أحد العددين أو كليهما في المراتب الأخرى حتى يلتقيا
في مرتبة واحدة ثم نعمل العمل المذكور **القاعدة الثانية** إذا أردنا أن نجمع
الأعداد الطبيعية المبتدأة من الواحد إلى عدد ما كان القانون فيه ذلك
أن نزيد الواحد على العدد الذي يكون آخر تلك الأعداد ونضرب المجموع

في نصف العدد الأخير مثلا إذا أردنا أن نجمع الأعداد من واحد إلى
أربعة عشر نزيد الواحد على أربعة عشر يحصل خمسة عشر فضربناها في السبعة
أعني في نصف الأربعة عشر يكون مائة وخمسة وهو مجموع الأعداد المذكورة
القاعدة الثالثة إذا أردنا أن نجمع الأزواج من واحد إلى عدد ما نضرب
نصف الزوج الأخير في نفسه وفي الواحد يكون حاصل الضرب مجموع الأزواج
مثلا إذا أردنا أن نجمع الأزواج من واحد إلى اثني عشر نضرب نصف الزوج الأخير
أعني نصف العشرة وهو خمسة في نفسه يكون خمسة وعشرين وفي الواحد يكون
خمسة وجمعهما يكون ثلثين وهو مجموع الأزواج المذكورة وإذا أردنا أن نجمع
الأفراد من واحد إلى تسعة نزيد الواحد على التسعة يحصل عشرة نضرب نصفها
الأفراد وهو الخمسة في نفسها يحصل خمسة وعشرون وهو مجموع الأعداد المذكورة
القاعدة الرابعة إذا أردنا أن نجمع مربعات الأعداد المبتدأة من الواحد
إلى أي عدد شئت جمعت تلك الأعداد كما عرفت وضربت ذلك المجموع
في ثلثي العدد الأخير وثلث واحد يكون المجتمع مجموع المربعات المذكورة
مثلا إذا أردنا أن نجمع مربعات الأعداد من الواحد إلى تسعة نجمعها
كما عرفت يكون خمسة وأربعين فضربه في ثلثي التسعة أعني ستة

يحصل مائتان وستون ومن ضرب الواحد يحصل عشرة مجموعهما يكون مائتين وخمسة
وسبعين وهو مجموع المربعات المذكورة **القاعدة الخامسة** اذا اردت
ان تجمع مكعبات الاعداد المبتداة من الواحد الى عدد ما جمعت
تلك الاعداد كما عرفت ثم ضربت مجموعها في نفسه يكون حاصل
الضرب مجموع المكعبات المذكورة مثلا اذا اردت ان تجمع
المكعبات المذكورة من واحد الى خمسة جمعتها وكانت خمسة عشر
ضربته في نفسه حصل مائتان وخمسة وعشرون وهو مجموع المكعبات
المذكورة **القاعدة السادسة** اذا اردت ان تجمع مضروب
كل عدد فيما يليه من الاعداد المبتداة من الواحد الى عدد ما
جمعت تلك الاعداد وضربت مجموعها في ثلثي العدد الاخير بعد ان تنقص
منها ثلثي واحد مثلا اذا اردت ان تجمع المضروبات المذكورة
من الواحد الى ستة جمعت تلك الاعداد وكانت احدا وعشرين
ضربته في ثلثي الستة اعني اربعة بعد ان تنقص منها ثلثي واحد يبقى
ثلثه وثلث يحصل سبعون ومعنى ضرب كل عدد فيما يليه ان تضرب الواحد
مثلا في اثنين واثنين في الثلثة والثلثة في الاربعة وهكذا الى ان ...

القاعدة السابعة اذا اردت ان تجمع مضروب كل عدد فيما يليه
ثم حاصل الضرب فيما يليه حذفت العدد الاخير من تلك الاعداد
ثم جمعت الباقية وضربت مجموعها في نفسه بعد ان تنقص منه واحدا
يكون حاصل الضرب مجموع المضروبات المذكورة مثلا اذا اردنا
ان نجمع تلك المضروبات من واحد الى عشرة حذفنا العشرة وجمعنا
الاعداد من الواحد الى التسعة وكانت خمسة واربعين ضربناه
في اربعة واربعين وكان الفا وتسعمائة وثمانين **الباب الثاني**
في حساب الخطائين قد عرفت معنى عمل الخطائين وهو ان تفرض
المجهول اولا شيئا معينا ثم تعمل به اعمال الاجابة حتى تعلم حقيقته
وهذا العمل لا يصح في جميع الصور بل في صورة يكون الاعداد
المفروضة والحاصلة بعد العمل متناسبة وطريق العمل هاهنا
ان تفرض المطلوب اي عدد شئت وتعمل به الاعمال المعلومة
حتى يحصل حاصل اول فان كان صوابا فهو المراد وان كان خطا
تاخذ التفاوت بين ذلك الحاصل وبين المطلوب وتسميه الخطا الاول
ثم تفرض المطلوب عددا اخر وتعمل به العمل المعلوم حتى يحصل حاصل ثاني

ما كان صوابًا فهو المراد وان كان خطأ نأخذ التفاوت بين الحاصل الاول
وبين المطلوب ونسميه الخطأ الثاني ثم نستخرج من هذين الخطأين
صوابًا بان نضرب المفروض الاول في الخطأ الثاني ونحفظه والمفروض
الثاني في الخطأ الاول ونحفظه ثم ننظر فان كان الخطآن زائدين
على المطلوب معًا او ناقصين منه معًا اخذنا التفاضل بين
المحفوظين والتفاضل بين الخطأين وقسمنا التفاضل الاول على
التفاضل الثاني فما خرج بالقسمة فهو المطلوب مثلا عدد
ضربناه في عشرة فحصل اثنا عشر ونصف فرضناه اولا اثنين وضربناه
في العشرة حصل عشرون وهو زائد على اثني عشر ونصف بسبعة ونصف
وهو الخطأ الاول الزائد ثم فرضناه واحدًا ونصفًا وضربناه
في العشرة فحصل خمسة عشر وهو زائد على المطلوب باثنين ونصف
وهو الخطأ الثاني الزائد فضربنا المفروض الاول وهو اثنان في
الخطأ الثاني وهو اثنان ونصف فحصل خمسة حفظناها ثم
ضربنا المفروض الثاني وهو واحد ونصف في الخطأ الاول وهو
سبعة ونصف فحصل احد عشر وربع حفظناه ثم لما كان الخطآن

زائدين

زائدين اخذنا التفاوت بين المحفوظين وهو ستة وربع وقسمناه على
التفاوت بين الخطأين وهو خمسة فخرج واحد وربع وهو المطلوب
ولو كنا فرضنا في الصورة المذكورة المفروض الاول اثنين ايضا
والمفروض الثاني واحدًا لكان الخطأ الاول سبعة ونصفًا زائدًا
والخطأ الثاني اثنين ونصفًا ناقصًا وكان المحفوظ الاول خمسة

وكان المحفوظ الاول خمسة والمحفوظ الثاني سبعة ونصفًا
فجمعنا المحفوظين وكان اثني عشر ونصفًا وقسمناه على مجموع الخطأين
وهو عشرة لكان واحدًا وربعًا ايضا ويجب ان يعلم ان العمل بالخطأين
انما يصح اذا كان نسبة المأخوذين كنسبة الحاصلين فاما اذا كان
بخلاف ذلك فلا يصح ذلك العمل مثلا في الصورة المذكورة كان
نسبة المأخوذين اعني نسبة الاثنين الى واحد ونصف كنسبة الحاصلين اعني
كنسبة العشرين الى خمسة عشر ولو قلنا عدد ضربناه في نفسه فكان تسعة
لم يصح عمل الخطأين فيه لانا اذا اخذنا اثنين مثلا وضربناه في نفسه
وحصل اربعة فاخطأنا ثم اخذنا اربعة وضربناها في نفسها
وحصل ستة عشر واخطأنا لم يصح العمل المذكور اذ نسبة المأخوذين

ولم ار فی عیوب الناس عیبًا کنقص القادرین علی التمام

اعلم ان الاسس الی الاربعه لیس النصف و الحاصلین اعنی الاربعه
و عشر الربع فینبغی ان یتنبه لذلک والله اعلم و اذ فرغنا
من قوانین الاعمال الحسابیه ما ظننتا کافیا فی هذا الباب
لاولی الالباب فلنختم الکلام حامدین
لله تعالی علی نعمه الشامله و مصلین
علی محمد و آله الطیبین الطاهرین
و لقد فرغت من تعلیق هذه النسخه الصحیحه الحالی
التی نسخه صحیحه افابل بعد النسخ بها صباح یوم الجمعه
الحادی العشرین من شعبان المبارک لسنه ... عشر و سبعمایه
حامدا لله تعالی و مصلیا علی المصطفی ... و خصوصا
علی سیدنا محمد و آله ... و انا اضعف عباد الله تعالی ابو القسم
الحسن ... الحسینی

ثم صح هذا الکتاب
و هذا خطه

جواهری که بیفتد ز ساعد قلمش ... برند دست بدست از برای کردن حور

... فی خزف و النور فی ظلم و الحور فی ...
جامه کهن



... ما ... درو این شاه ... کرکی بر تخت و یوسف اندر چاه

بد شود ... جو دل تباه بود
ظلم لشکر ز ضعف شاه بود

تاریخ ... [illegible] ...

سلطان ... دولت اثر امداد که داد بدست
هیش ارات ... سطهار

تا مرا یار دولت بود ای درجهان حیلی دولت یار
چون ترا ارو ... دولتان دولت ... کار
چون ... بلدار
... در ساط ... نثار

روزگار ... خوش ... روزگار ... خوش می گذرد

حق ... اسمه و تعالی دو کار فرمایست و عمارت دو سرای کاشته یکی عقل
دیگر شرع اگر خواهی که هر دو سرای معمور باشد زیر دست و مطواع ایشان
باید بود

ذکر فی عجائب المخلوقات تحت ریحان یقال له بالفارسیة شاهسفرم زعموا انها لم تکن بایران شهر قبل زمان کسری
انوشروان وانه وجد فی زمانه وسببه انه کان ذات یوم جالسا للمظالم اذ اقبلت حیة عظیمة تنساب
تحت سریره فاهوی الاساورة الیها فقال الملک کفوا عنها فانی اظنها مظلومة
فمرت تجری حتی استدارت علی فوهة بئر فنزلت فیها ثم اقبلت تطلع فوقف الاساورة علیها فاذا
فی قعر البئر حیة مقتولة وعلی متنها عقرب عظیم اسود فادلی بعضهم رمحا الی العقرب ونخسها به
واتی الملک واخبره بحال الحیة فقال الملک انا ظننت انها مظلومة فلما کان العام القابل اقبلت
الحیة فی الیوم الذی کان الملک جالسا للمظالم تنساب حتی اقبلت واسقطت من فیها بزرا اسود فامر
الملک بزرع ذلک البزر فنبت منه الشاهسفرم وکان الملک کثیر الشکایة من الزکام واوجاع الفصول
فی دماغه فاستعمل من هذا النبت مکانه فنفعه جدا قال الشیخ الرئیس الریحان ینفع من البواسیر بزره
ویجعل فی دم المحل ویطلی به الابط ینفع من الصنان القوی الذی لا علاج له وینفع من الدوار والرعاف

همکن انکی هرگز نکو دیت بکس
بدین رهنمون تو دیو کس
بر دل دور کن خشم و کین
جهانرا بچشم جوانی مبین
تو چنگال شیران کجا دیده
کی آواز روباه نشنیده

مرزبان نامه

از کس دیت مخواه که خون ریخت
کالا برون مجوی کی دزد از درون

خود برست نفس انسانی
اجنان کرد داو که کرد

مشی برجلیه عمدا اخو نصر
لیقضی الله امرا کان مفعولا

ما ان ندمت علی السکوت مرة
ولکن ندمت علی الکلام مرارا

خاموشی بهر دو عور
هم شکوه عظمت دانا

بر من ابن ربح بگذرد که گذشت ملک خاقان و دولت فغفور